

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-060186

(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl.

H01L 27/14  
G01T 1/20  
G06T 1/00  
H01L 31/02  
H04N 1/028  
H04N 1/04

(21)Application number : 2002-134116

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 09.05.2002

(72)Inventor : KAJIWARA KENJI  
HAMAMOTO OSAMU  
SATO KOJI

(30)Priority

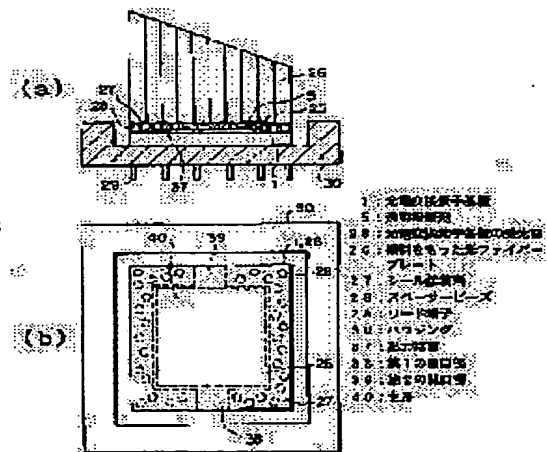
Priority number : 2001140584    Priority date : 10.05.2001    Priority country : JP

**(54) IMAGE INPUT DEVICE, MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND X-RAY IMAGE PICKUP SYSTEM USING THE SAME**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image input device that is improved in image quality by reducing defective images caused by bubbles contained in an adhesive layer and, at the same time, can input images with stable qualities and is inexpensive.

**SOLUTION:** The substrate 1 of a photoelectric conversion element is housed in a housing 30, and the element converts an optical image made incident to the light-receiving surface 25 of the substrate 1 into electric signals through photoelectric conversion. The electric signals are outputted through outwardly extended lead terminals 29. The output surface 37 of an optical fiber plate 26 having a slope faces the light-receiving surface 25 of the substrate 1 and a sealing adhesive 27, containing spacer beads 28 exists in the outer peripheral section of the light-receiving region between the substrate 1 and plate 26 and bonds the plate 26 and substrate 1 each other. The adhesive 27 surrounds the whole outer periphery of the light-receiving region, except a first opening 38 and a second opening 39 facing the opening 38. In a method of manufacturing the image input device, a transparent adhesive 5 is packed in the light-receiving region through the first opening 38. The substrate 1 and plate 26 are fixed by curing the adhesive 5 to obtain a stronger adhesion strength.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.04.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(43)公開日 平成15年2月28日(2003.2.28)

| (51)Int.Cl.                          | 識別記号  | F I           | テマコード*(参考)        |
|--------------------------------------|-------|---------------|-------------------|
| H 0 1 L 27/14                        |       | G 0 1 T 1/20  | C 2 G 0 8 8       |
| G 0 1 T 1/20                         |       |               | L 4 M 1 1 8       |
|                                      |       | G 0 6 T 1/00  | 4 2 0 G 5 B 0 4 7 |
| G 0 6 T 1/00                         | 4 2 0 | H 0 4 N 1/028 | Z 5 C 0 5 1       |
| H 0 1 L 31/02                        |       | H 0 1 L 27/14 | D 5 C 0 7 2       |
| 審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 27 頁) 最終頁に続く |       |               |                   |

(21)出願番号 特願2002-134116(P2002-134116)

(22)出願日 平成14年5月9日(2002.5.9)

(31)優先権主張番号 特願2001-140584(P2001-140584)

(32)優先日 平成13年5月10日(2001.5.10)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 梶原 賢治

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 浜本 修

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 穰平

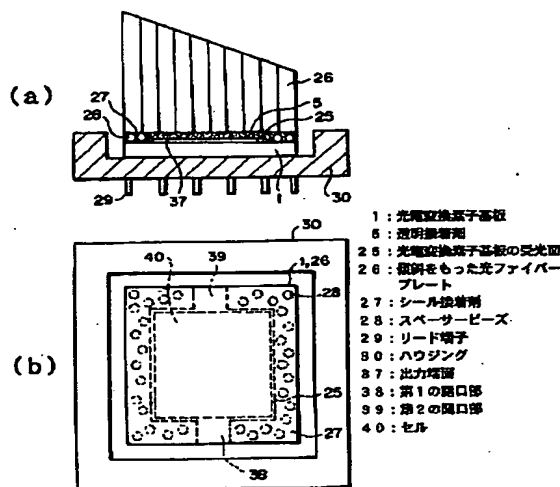
**最終頁に続く**

(54) 【発明の名称】 画像入力装置及びその製造方法並びに画像入力装置を用いた放射線撮像システム

(57) 【要約】

【課題】 接着層中の気泡による画像欠陥を低減して画像品位を向上すると共に、安定な品質で低コストな画像入力装置を提供する。

【解決手段】 光電変換素子基板１はハウジング３０に備えられ、該光電変換素子基板の受光面２５に入射した光学像を光電変換作用により電気信号に変換する。この電気信号は外部に延びているリード端子２９を介して出力される。傾斜をもつ光ファイバプレート２６の出力面３７は該光電変換素子基板の受光面２５に対向しており、両基板間の受光領域の外周部にはスペーサービーズ２８を含んだシール接着剤２７があり、該接着剤で両基板を接合している。該接着剤は外周を全て囲うのではなく、第１の開口部３８とこれに対向した位置に第２の開口部３９が設けられている。本装置の製造方法を詳しく後述するが、第１の開口部３８を通じて透明接着剤５を入れて受光領域に充填させる。更に、該透明接着剤を硬化させ、より大きな接着強度をもたせて二つの基板を固定している。



FP 04-0099  
-00W0-HP  
04. 7.20

SEARCH REPORT

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の剛性を有する基板と、光電変換基板とを備えた画像入力装置であって、

第1の接着剤が第1の開口部とこれに対向する位置に第2の開口部を設けるように該光電変換基板の受光領域の外周を囲い、該第1の接着剤の内側には第2の接着剤を備え、

第1及び第2の接着剤に対向するように第1の剛性基板を配置して接合されていることを特徴とする画像入力装置。

【請求項2】 前記第1の接着剤と前記第2の接着剤にスペーサーが分散配置されていることを特徴する請求項1に記載された画像入力装置。

【請求項3】 前記第1及び第2の開口部に、前記第1の剛性を有する基板あるいは前記光電変換基板を外側に長くして段差部を備えたことを特徴とする請求項1に記載された画像入力装置。

【請求項4】 前記光電変換基板は該光電変換基板より大きい第2の剛性を有する基板に接合され、前記光電変換基板の電気信号の入出力部は前記光電変換基板の受光面側に設けられた入出力端子とこれに対応するフレキシブル回路基板から延長したリード線を互いに接続し、該リード線を折り曲げ、該フレキシブル回路基板を第2の剛性を有する基板に設けられた貫通孔を通して、前記光電変換基板の受光面とは反対側に引き出されていることを特徴とする請求項1、2、3に記載された画像入力装置。

【請求項5】 前記第1の接着剤は前記光電変換基板の受光領域の外周を囲い、前記第1の開口部と第1の開口部に対向する位置にある前記第2の開口部と前記第1の接着剤の4隅に第3の開口部を備えたことを特徴とする請求項1、2、3、4に記載された画像入力装置。

【請求項6】 前記第1の剛性を有する基板と前記第2の剛性を有する基板間の外周を囲うように封止材が設けられ、該封止材は前記第1の開口部と前記第2の開口部がある辺に夫々第4の開口部と第5の開口部を備え、該第4の開口部と第5の開口部から前記第1の開口部と前記第2の開口部との間には前記第2の接着剤を溜める空間を設け、一方、前記第1の開口部と前記第2の開口部がない辺では前記光電変換基板と接触していることを特徴とする請求項4、5に記載された画像入力装置。

【請求項7】 前記封止材が前記第1の開口部と前記第2の開口部がある辺の第1の封止材と、第1の開口部と第2の開口部がない辺の第2の封止材に分けられ、前記光電変換素子基板の4隅にこれら封止材を分離するための隔離用封止材を設けたことを特徴とする請求項6に記載された画像入力装置。

【請求項8】 前記第4及び第5の開口部で、前記第1の剛性を有する基板あるいは、前記第2の剛性を有する基板を外側に長くして段差部を備えたことを特徴とする

請求項6に記載された画像入力装置。

【請求項9】 前記光電変換基板を2次元的に複数配置して構成されたことを特徴とする請求項4に記載された画像入力装置。

【請求項10】 前記画像入力装置において、前記第1と第2の開口部が、前記リード線の前記光電変換基板上における配線方向の延長線上に設けられていることを特徴とする請求項9に記載された画像入力装置。

【請求項11】 前記第1の剛性を有する基板は、導光体であることを特徴とする請求項1、4、6に記載された画像入力装置。

【請求項12】 前記第1の剛性を有する基板は、光電変換基板の受光面と対向する面に放射線を可視光に変換するシンチレータを備えたことを特徴とする請求項1、4、6に記載された画像入力装置。

【請求項13】 被験者または被験物に放射線を照射するための放射線源と、この放射線を検出する請求項12に記載の画像入力装置と、この検出された信号をデジタル変換して画像処理する画像処理手段と、この処理された画像を表示する表示手段とを備えることを特徴とする放射線撮像システム。

【請求項14】 請求項1に記載された画像入力装置の製造方法であって、

前記第1の開口部から前記第2の接着剤を注入し、前記第1の接着剤で囲われた領域を通過した余剰な前記第2の接着剤を前記第2の開口部から吸引した後、前記第2の接着剤を硬化させ前記第1の剛性を有する基板と前記光電変換基板を接合することを特徴とする画像入力装置の製造方法。

【請求項15】 請求項6に記載された画像入力装置の製造方法であって、

前記第2の接着剤は前記第4の開口部から注入し、第4の開口部付近にある接着剤を溜める空間を通じて、前記第1の開口部及び第1の開口部側にある前記第3の開口部から第1の接着剤で囲われた領域へ充填され、前記第2の開口部及び第2の開口部側にある前記第3の開口部から前記第2の接着剤が通過し、前記第5の開口部付近にある接着剤を溜める空間から余剰な前記第2の接着剤を吸引し、その後、硬化して前記第1の剛性を有する基板と前記光電変換基板を接合することを特徴とする画像入力装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、イメージスキャナ、指紋読み取り装置、医療診断用または非破壊検査用の放射線撮影装置等の1次元もしくは2次元の画像入力装置に関し、剛性を有する基板と光電変換素子基板との接合方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、画像入力装置には、密着型イメー

ジセンサー（例えば特開平5-63899号）、指紋センサー（例えば、特開平10-104444号や特開平10-240906号）、放射線撮像センサー（例えば特開平10-282243号や特開2000-241551）等がある。

【0003】該センサーは、CCD、CMOSセンサー等の単結晶シリコンやアモルファスシリコンで作られた光電変換素子等の基板と、透明ガラスや光ファイバプレート等の剛体で且つ透光性を有する基板で構成され、二つの基板は光電変換素子の受光面と、透明ガラスや光ファイバプレートの出力面が向き合い、その間を透明性の接着樹脂で両基板を接合している。

【0004】具体的な例として、特開2000-241551に記された画像入力装置をあげて説明する。図44は前記公報の代表的な画像入力装置である。1は光電変換素子が形成された光電変換素子基板、2は基板1に設けられた接続端子に形成されたスタッドバンプ、4は放射線を光電変換素子により検出可能な波長の光（例えば可視光）に変換するシンチレータ（蛍光体）、3は該可視光を分散することなく光電変換素子に導光する光ファイバプレート、5は透明接着剤、6はFPC（Flexible Printed Circuit：フレキシブルプリント基板）、7はシンチレータ保護樹脂、8は異方性導電接着剤、9は基板1とスタッドバンプ2を介して接続するための接続端子、10はFPCとの接続端子である。

【0005】図45（a）～（c）は光ファイバプレート3と光電変換素子基板1が貼り合わされる工程を示す。接続端子10、接続端子9および電極配線が形成された光ファイバプレート3に基板1が貼り合わさる部分の中央部に適量の接着剤5をディスペンサー11で滴下し基板1のバンプ2が接続端子9及び接続端子10に接続されるよう位置合わせし仮圧着させる。なお、該透明接着剤はいわゆるアンダーフィル剤であり硬化収縮が大きく熱膨張係数の小さい透光性エポキシ樹脂とシリカの混合物を使用した。この作業は基板を使用する数だけ繰り返し、実装する全ての基板を仮圧着させたところで、本圧着を行う。本圧着の加熱条件としては、樹脂成分が硬化する条件、例えば、温度条件は、150℃、80secで、圧力条件は端子数によって異なるが、端子当たり70～120gになるように適宜装置側の荷重を設定する。

【0006】図46は該画像入力装置を用いたX線診断システムの具体的な例を示す模式図である。X線チューブ12で発生したX線13は患者あるいは被験者14の胸部15を透過し、シンチレータを上部に実装した該画像入力装置16に入射する。該入射したX線には被験者14の体内部の情報が含まれている。X線の入射に対応してシンチレータが発光し、該光を光電変換素子基板で光電変換し、電気的情報を得る。該情報はデジタル変換されイメージプロセッサ17により画像処理され制御

室のディスプレイ18で観察できる。

【0007】また、該情報は電話回線19等の伝送手段により遠隔地へ転送でき、別の場所のドクタールームなどに設置されたディスプレイ20に表示もしくは光ディスク等の保存手段に保存することができ、遠隔地の医師が診断することも可能である。またフィルムプロセッサ21によりフィルム22に記録することもできる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の貼り合わせ手法では、以下に示す欠点がある。図47は、接着剤中に気泡を取り込む二つのメカニズムを説明したものである。

（a）光電変換素子基板と光ファイバプレートを近づけていくと、ある時点で光ファイバプレート上に塗られた接着剤が素子表面に接する。その際、素子に形成された配線23の凹凸形状の影響を受けて、気泡24を取り込んでしまう。

（b）光ファイバプレート上に接着剤を滴下した時に、ファイバプレートの表面粗さや濡れ性の状態によって、接着剤の表面が凹凸形状になる場合がある。仮にこの状態で両基板を密着させると凹凸形状にそって気泡を取り込んでしまう可能性がある。

【0009】通常、貼り合わせ面積が小さいと、光電変換素子基板を加圧する際に、気泡は基板の外側へと移動して大気へ抜けていく。しかし、近年の傾向をみると放射線撮像装置においては胸部を撮影するために広範囲なセンサー有効面積が求められており、従来の手法では気泡が抜けにくくなる。接着剤内に取り込まれた気泡は画像特性の観点からみると非常に悪影響を与えるものである。具体的には、接着材と空気との屈折率や透過率が異なるので気泡の輪郭が画像に顕著に現れ、さらに気泡の部分だけ出力が減少するといった画像欠陥を招く。

【0010】また、接着剤の製造ロット毎に粘度特性が微妙に異なり、両基板を加圧して仮圧着してもセンサーパネルの接着層の厚みは常に一定にならない。そのため光透過率が異なり、製品毎に出力値がばらつくので、出力補正処理を行う必要が生じる。

【0011】更に、貼り合わせ時に接着剤が基板の外側に大量にはみだすので、はみ出し分を除去する作業も必要になる。

【0012】そこで本発明は、接着層中の気泡による画像欠陥を低減して画像品位を向上し、製品毎の接着層厚みのばらつきを抑えて安定な品質を保証し、接着剤の除去作業をなくすことで工数を削減して低コスト化した画像入力装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、本発明の第1は、第1の剛性を有する基板と、光電変換基板とを備えた画像入力装置であって、第1の接着剤が第1の開口部とこれに対向する位置に第2の開口部

を設けるように該光電変換基板の受光領域の外周を囲い、該第1の接着剤の内側には第2の接着剤を備え、該第1の接着剤と第2の接着剤中にスペーサーが分散配置され、さらに第1及び第2の接着剤に対向するように第1の剛性基板を配置して接合されていることを特徴とする画像入力装置である。

【0014】本発明の第2として、第1の剛性を有する基板は光電変換基板よりも大きく、該光電変換基板は該基板よりも大きい第2の剛性を有する基板に接合され、該光電変換基板の電気信号の入出力部は光電変換基板の受光面側に設けられた入出力端子とこれに対応するフレキシブル回路基板から延長したリード線を互いに接続し、該リード線を折り曲げ、該フレキシブル回路基板を第2の剛性を有する基板に設けられた貫通孔を通して、光電変換基板の受光面とは反対側に引き出されている画像入力装置であって、第1の接着剤は直線形状で該光電変換基板の受光領域の外周を囲い、第1の開口部と該第1の開口部に対向する位置にある第2の開口部と該第1の接着剤の4隅に第3の開口部を備え、且つ第1の剛性を有する基板と第2の剛性を有する基板間の外周を囲うように封止材を備え、該封止材は第1の開口部と第2の開口部がある辺に夫々第4の開口部と第5の開口部を備え、該第4の開口部と第5の開口部から光電変換基板上にある開口部との間には第2の接着剤を溜める空間を設け、一方、第1の開口部と第2の開口部がない辺では光電変換基板と接触していることを特徴とする画像入力装置である。

【0015】前記封止材は第1の開口部と第2の開口部がある辺の第1の封止材と、第1の開口部と第2の開口部がない辺の第2の封止材に分けられ、且つ前記第2の封止材は第1の封止材より粘度が低く、さらに光電変換素子基板の4隅にこれら封止材を分離するための隔離用封止材を設け、該隔離用封止材はL字もしくは逆L字の形状をし、直角部は光電変換素子基板の隅と側面で接触する封止構造にすることが好ましい。また、前記第1の接着剤も直線形状であることが好ましい。

【0016】本発明の第3として、複数の光電変換基板を2次元的に配置して大面積光電変換基板とし、第1の剛性を有する基板は該大面積光電変換基板よりも大きく、該大面積光電変換基板はこれよりも大きい第2の剛性を有する基板に接合され、各光電変換基板の電気信号の入出力部は光電変換基板の受光面側に設けられた入出力端子と、各光電変換基板の縁部で、これに対応するフレキシブル回路基板から延長したリード線を互いに接続し、該リード線を折り曲げて光電変換基板相互の隙間を通して、該フレキシブル回路基板を第2の剛性を有する基板に設けられた貫通孔を通して、光電変換基板の受光面とは反対側に引き出されている画像入力装置であって、第1の接着剤は該大面積光電変換基板の受光領域の外周を囲い、第1の開口部と該第1の開口部に対向する

位置にある第2の開口部と該第1の接着剤の4隅に第3の開口部を設け、該第1と第2の開口部が入出力用のリード線の配列方向と延長線上に備え、また、第1の剛性を有する基板と第2の剛性を有する基板間の外周を囲うように封止材を備え、該封止材は第1の開口部と第2の開口部がある辺に夫々第4の開口部と第5の開口部を備え、該第4の開口部と第5の開口部から光電変換基板上にある開口部との間には第2の接着剤を溜める空間を設け、一方、第1の開口部と第2の開口部がない辺では光電変換基板と接触していることを特徴とする画像入力装置である。

【0017】前記第1の接着剤と第2の接着剤は、光電変換基板が感知する波長領域で屈折率が同じであるか、もしくは同一材料にすることが好ましい。

【0018】本発明の第4として、本発明第1の画像入力装置の第1及び第2の開口部に第1の剛性を有する基板あるいは光電変換基板を外側に長くして段差部を備えた画像入力装置であって、開口部付近の段差部に装着し、段差部に接する部分にゴム部を有する直形状の中空体であり、開口部に近い角に該中空体とゴム部にスリット孔を備えた注入及び吸引治具を用いて、第1の開口部から第2の接着剤を注入し、第1の接着剤で囲われた領域を通過した余剰な第2の接着剤を第2の開口部から吸引した後、第2の接着剤を硬化させ第1の剛性を有する基板と光電変換基板を接合することを特徴とする画像入力装置の製造方法である。

【0019】本発明の第5として、本発明第2及び第3の画像入力装置の第4及び第5の開口部で、第1の剛性を有する基板あるいは第2の剛性を有する基板を外側に長くして段差部を備えた画像入力装置であって開口部付近の段差部に装着し、段差部に接する部分にゴム部を有する直形状の中空体であり、開口部に近い角に該中空体とゴム部にスリット孔を備えた注入及び吸引治具を用いて、第2の接着剤を第4の開口部から注入し、第4の開口部付近にある接着剤を溜める空間を通じて、第1の開口部及び第1の開口部側にある第3の開口部から第1の接着剤で囲われた領域へ充填され、第2の開口部及び第2の開口部側にある第3の開口部から第2の接着剤が通過し、第5の開口部付近にある接着剤を溜める空間から余剰な第2の接着剤を吸引し、その後、硬化して第1の剛性を有する基板と光電変換基板を接合することを特徴とする画像入力装置の製造方法である。

【0020】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0021】（実施形態1）図1は、本発明の第1の実施形態である画像入力装置を表し、（a）は構造断面図、（b）は上面図である。

【0022】光電変換素子基板1はハウジング30に備えられ、該光電変換素子基板の受光面25に入射した光

10

20

30

40

50

学像を光電変換作用により電気信号に変換する。この電気信号は外部に延びているリード端子29を介して出力される。傾斜をもつ光ファイバプレート26の出力面37は該光電変換素子基板の受光面25に対向しており、両基板間の受光領域の外周部にはスペーサービーズ28を含んだシール接着剤27があり、該接着剤で両基板を接合している。該接着剤は外周を全て囲うのではなく、第1の開口部38とこれに対向した位置に第2の開口部39が設けられている。本装置の製造方法を詳しく後述するが、第1の開口部38を通じて透明接着剤5を入れて受光領域に充填させる。更に、該透明接着剤を硬化させ、より大きな接着強度をもたせて二つの基板を固定している。

【0023】該画像入力装置（受光デバイス34）は、物体表面の凹凸パターン、例えば指紋を取得する装置に使用することができる。図2は該受光デバイス34を用いた指紋取得装置の構成を示す概略図である。該指紋取得装置は、受光デバイス34に加えて、光ファイバプレートの入力面33を照明するための光源31、受光デバイスのリード端子29に電気的に接続された信号処理装置35、信号処理装置35に電気的に接続された表示装置36を備えている。入力面33に指32を押して密着させる。その後、光源31から光が指に照射されると、指の指紋パターン光学像が入力面から光ファイバプレートに入力される。このパターン像は光ファイバプレートの出力面37まで伝送され、ここから出射して、光電変換素子基板の受光面に入射される。得られた指紋パターン像は、電気信号に変換されて信号処理装置35に送られる。信号処理装置35は光電変換素子からの出力信号をデジタル変換して画像処理を行い、得られた画像信号を表示装置36に送り、表示装置の画面上に指紋パターン像を表示させる。

【0024】図3～5は、受光デバイス34を製作するためのプロセスを示したものである。以下、図3（a）から図5（g）の工程に沿って説明する。

【0025】図3（a）では、薄膜半導体プロセスによって製作されたセンサーウェハー41を所定のスライズラインに沿ってダイシングブレード42で切断し、1チップの光電変換素子基板を形成する。該光電変換素子基板は代表的なものにCCD、CMOSセンサーやアモルファスシリコンセンサーが挙げられる。

【0026】図3（b）においては、1チップ毎に形成された光電変換素子基板1の受光面25の外周にスペーサービーズ28を含んだシール接着剤27をディスペンサー11にて塗布する。その際、塗布パターンの形状は完全に受光面の外周を囲うのではなく、第1の開口部38とこれに対向した位置に第2の開口部39が設けている。該シール接着剤はエポキシ樹脂、シリコン樹脂、アクリル樹脂などが挙げられ、光電変換素子基板上の配線が電食されることを考えるとNa、K、Cl等のイオ

ン不純物の含有量が10ppm以下のものが好ましい。また、シールパターンを形成しやすいように、シール接着剤は10Pa・S以上の高粘度が適している。スペーサービーズについては、ガラスやプラスチックの材質で作られた球もしくは棒の形状をしており、大きさは1～100μ程度のものを用いる。次に述べるが剛体である光電変換素子と光ファイバプレートとを圧力をかけながら貼り合わせるので、光電変換素子に機械的ダメージを与えないように、スペーサービーズに軟らかいプラスチックを用いるのが適している。

【0027】次に図3（c）で、シール接着剤を塗布した光電変換素子基板上に光ファイバプレート26を密着させる。

【0028】図3（d）では、上下の基板に圧力をかけながら、シール接着剤を紫外線（UV）、加熱、湿気、硬化剤付与等の硬化反応を利用して硬化させて、両基板を固定する。

【0029】図4（e）は透明接着剤を注入する様子を示した図である。加圧ユニット43、吸引ユニット44は、ステンレスで作られた中空ハウジング49に開口部の大きい面側に軟らかいシリコンゴム48を備え、対向方向には配管50が接続された構造である。該加圧ユニット43及び吸引ユニット44のシリコンゴム部は、開口部38、39付近の光ファイバプレートの側面と光電変換素子基板の側面に接する。次に、ユニット押さえ板46を突き当てネジ47を締めていくことで該ユニットを密着させる。該ユニットのリークを極力抑えるには、（d）の貼り合せプロセスにおいて、両基板を精密にアライメントし開口部側の光電変換素子基板と光ファイバプレートの端面を同位置にする必要がある。加圧ユニット43には透明接着剤5が充填されたディスペンサー11が、また吸引ユニット44には真空ポンプ45が配管に接続されている。該ユニットのセットが終了したら、吸引ユニットで真空引きする。一方、加圧ユニットからは、光電変換素子基板と光ファイバプレート間で、且つシール接着剤で囲われた領域（以後第1のセル40と呼ぶ）に透明接着剤を押し込んで充填する。セルに透明接着剤を押し込む際に、シリンダー内や配管に残った気泡が侵入するが、吸引ユニットでこれらを取り除く。ここで用いられる透明接着剤はエポキシ樹脂、シリコン樹脂、アクリル樹脂などが挙げられ、光電変換素子基板上の配線が電食されることを考えるとNa、K、Cl等のイオン不純物の含有量が10ppm以下のものが好ましい。当然のことながら可視光を光ファイバプレートから光電変換素子に伝送するため、透明接着剤は可視光に対して透明であることが必須である。更に、光電変換素子基板と光ファイバプレート間の隙間が1～100μと非常に狭いため、透明接着剤が入り込みやすいように2Pa・s以下の低粘度のものを使用することが好ましい。また、加圧ユニットを介し透明接着

剤を注入する時、ディスペンサーの圧力値が高すぎると、セルが膨れ光ファイバプレートと光電変換素子基板とを固定していたシール接着剤が剥れてしまうことがある。注入時間は多少遅くはなるがディスペンサーの圧力は大気圧(101325Pa)であることが好ましい。

【0030】図5(f)で、上下の基板に圧力をかけながら、透明接着剤をUV、加熱、硬化剤付与等の硬化反応を利用して硬化させて両基板をさらに強固に接着し、且つ光電変換素子基板と光ファイバプレート間の隙間に光学的に均一な層を形成する。

【0031】最後に図5(g)で、更にリード端子29がついたハウジング30を光電変換素子基板にワイヤーボンディングや半田付け等の電気的な接続を行う。

【0032】本実施形態では指紋取得装置について述べたが、光ファイバプレートの出力面にX線を可視光に変換する蛍光体をつければレントゲン検査や血管造影検査などの医療診断装置、半導体ICパッケージの検査に用いる非破壊検査装置などに応用することができる。さらに光ファイバプレートを透明ガラスに置き換えれば

イメージスキャナー用の密着センサーとなる。

【0033】また、該レントゲン検査や血管造影検査などの医療診断装置では、第1の剛性を有する基板を導光体に仮定して説明したが、アモルファスカarbon、CFRPに代表される放射線吸収係数が小さい基板でも良い。

【0034】(実施形態2)図6は、本発明の第2の実施形態である画像入力装置を表し、(a)は構造断面図、(b)は上面図である。

【0035】本実施形態では、複数枚(図中では6枚)の光電変換素子基板1が2次元に規則正しく配列され、基板保持用接着剤51を介してベース基板52にそれぞれ接着されている光電変換素子基板の受光面25に入射した光学像は光電変換作用により電気信号に変換され、光電変換素子上にある引出し電極53と電極上にあるパンプ54を介してフレキシブル回路基板55に転送される。該フレキシブル回路基板55はベース基板に設けられた孔62を通してベース基板裏側にある駆動あるいは演算処理用のIC58を備えたプリント回路基板57にコネクタ56を介して接続されている。該フレキシブル回路基板55に転送された電気信号はプリント回路基板57で信号処理され外部に出力される。

【0036】3は光ファイバプレートで、入力面には放射線を光電変換素子により検出可能な波長の光(例えば可視光)に変換するシンチレータ(蛍光体)4が設けられ、更にシンチレータを覆うように保護樹脂7がある。該シンチレータは、主にCsI、CaWO<sub>4</sub>、CdWO<sub>4</sub>、Gd<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S、La<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S、Y<sub>2</sub>O<sub>2</sub>S、HfP<sub>2</sub>O<sub>7</sub>、ZnS、ZnCdS等の化合物が使用され、真空蒸着や粉末状のシンチレータが混合された結合剤を塗布す

るなどして光ファイバプレート上に形成される。一方、出力面は光電変換素子の受光面25に対向している。両基板間の外周部にはスペーサーピース28を含んだシール接着剤27があり、この接着剤で両基板を接合している。シール接着剤は外周を全て囲うのではなく、第1の開口部38とこれに対向した位置に第2の開口部39が設けられている。第1の実施形態の製法と同様に、第1の開口部38に透明接着剤5を入れ受光領域に充填する。その際、開口部39を真空ポンプで吸引するので、光ファイバプレートと光電変換素子基板間が減圧され、基板同士が近づく。基板の外周部はスペーサーピース28入り接着剤27で固定されているので、基板の中央部が一部密着する。この状態で充填処理を行うと密着部には透明接着剤が入らない。基板が大きくなれば密着面積が更に大きくなり透明接着剤のない領域がさらに増加する。これを解消するため、基板中央部にシール接着剤に混ぜないスペーサーピース59を配置して基板同士が近づかないようにしている。

【0037】60は端面封止部である。該端面封止部は光電変換素子基板の外周を囲うように配置され、光ファイバプレートとベース板の間に充填されている。但し、第1、第2の開口部がある光ファイバプレートの辺の端面封止部には、透明接着剤を注入及び吸引するために第4の開口部84及び第5の開口部85を設けている。さらに、端面封止部がシール接着剤に設けられた第1の開口部38及び第2の開口部39を塞がないように、端面封止部と光電変換素子基板の間に空隙を設ける。61はTAB穴埋め封止部である。

【0038】該画像入力装置は放射線画像を取得する装置に使用することができ、図7は該画像入力装置を用いたX線診断システムの構成を示す概略図である。X線チューブ12で発生したX線13は患者あるいは被験者14の胸部15を透過し、シンチレータを上部に実装した本発明による画像入力装置(図中では受光デバイス64に相当する)に入射する。該入射X線には被験者14の体内部の情報が含まれている。X線の入射に対応してシンチレータが発光し、この光を光電変換素子が光電変換して、電気的情報を得る。該情報はデジタル変換されイメージプロセッサ17により画像処理され制御室のディスプレイ18で観察できる。

【0039】また、該情報は電話回線19等の伝送手段により遠隔地へ転送でき、別の場所のドクタールームなどに設置されたディスプレイ20に表示もしくは光ディスク等の保存手段に保存することができ、遠隔地の医師が診断することも可能である。またフィルムプロセッサ21によりフィルム22に記録することもできる。

【0040】次に受光デバイス64を製作するプロセスを説明する。図8は光電変換素子基板1の概略構成を示す平面図である。2次元配列した複数の通常画素65と、駆動回路66の外側に設けられた複数の周辺画素6

10

20

30

40

50



7と、各通常画素65及び各周辺画素67を順次駆動する駆動回路66と、光電変換素子基板1の入出力用の引出し電極53と、電極上にあるバンプ54を示している。通常画素65は、ほぼ光電変換素子基板1の全面に配されており、通常画素65のピッチは、後述するように、たとえば $160\mu\text{m}$ としている。通常画素65間には駆動回路66を分割して分散配置している。なお、周辺画素67は、通常画素65に比べて面積が小さいため、画素信号を補正処理することによって、面積の相違を補正している。

【0041】図9は、光電変換素子基板にある引出し電極部と外部回路との接続の様子を示した図である。バンプ54及びフレキシブル回路基板55付近を示した概略的断面図(a)と上面図(b)である。バンプ54に接続されるフレキシブル基板55のインナーリード68と、固体撮像素子基板1の端部とインナーリード68とのショートの防止及び光電変換素子基板1の端部欠損を防止するポリイミド樹脂層などの有機絶縁層69とを示している。

【0042】はじめに、有機絶縁層69としてたとえばポリイミド樹脂層を $25\mu\text{m}$ の厚さとなるように形成する。次に、バンプ54とフレキシブル回路基板55との電気的接続を行うために、まず、光電変換素子基板1の入出力用の引出し電極53に、スタッドバンプ方式やメッキなどによりバンプ54を形成する。そして、バンプ54とインナーリード68とを、たとえば超音波により金属間接合する。ちなみに、インナーリード68は、銅箔などをエッチングすることによって形成し、ニッケル及び金を用いてメッキを施して、 $18\mu\text{m}$ 程度の厚さとし、またフレキシブル回路基板の総厚は、 $50\mu\text{m}$ 程度としている。

【0043】次に、図10に示すように光電変換素子基板1を保持台70、71によって保持した状態で、治具72を保持台70、71の方向に移動させる。こうして、光電変換素子基板1の端部でインナーリード68を図面下側に向けて $90^\circ$ 程度曲げる。

【0044】図11は、隣接する光電変換素子基板間のつなぎ部付近を示した構造断面図(a)と上面図(b)である。図中、周辺画素67の幅が通常画素65の幅より小さくなっており( $S1 < S2$ )、各周辺画素67間のピッチP2及び各通常画素65と各周辺画素67との間のピッチP1が一定となるように配置されている。さらに、各通常画素65間のピッチも同ピッチ(P)となるように配置されている( $P1 = P2 = P$ )。このことから、画素ピッチはすべて等ピッチとなり、画像品位は劣らない。

【0045】図12は光電変換素子基板1とベース基板52との接着工程を示す図である。まず、図11を用いて説明したように、フレキシブル回路基板55を備えた複数の光電変換素子基板1を、X、Y、Z方向及びθ

(回転)方向に可動するアライメントヘッド73とアライメントカメラ74を用いて位置合わせしながらステージ75上に載置する。このとき、(a)のように各光電変換素子基板は、ステージ75に形成されている孔からバキューム装置などで吸引されることによってステージ上に固定される。

【0046】次に(b)において、各光電変換素子基板が所要の動作を行うかどうかの検査を行う。該検査では、検査治具76をフレキシブル回路基板と接続して、たとえば静電気などによって光電変換素子が破壊されているかなどを調べる。そして(c)では、検査の結果、光電変換素子に欠陥が発見されれば、その光電変換素子基板の下方のバキューム装置をオフして、アライメントヘッドを用いて不良チップ77を交換する。

【0047】続いて(d)において、光電変換素子基板上に、紫外線、湿気、硬化剤付与で硬化するシリコン、アクリル、エポキシ樹脂等の基板保持用の接着剤51を塗布する。ベース基板52に設けられた長孔62にフレキシブル基板55を挿入し、それから光電変換素子基板1とベース基板52とを密着させた後に、紫外線を照射する、あるいは加圧するなどして接着する(e)。なお、ここでは、ベース基板52には、光電変換素子基板1との間における熱膨張率などを考量して、ガラス又はパーマアロイ(鉄+ニッケル)合金を用いている。

【0048】最後に(f)では、光電変換素子基板1とベース基板52とを接着した後、ステージ上からベース基板52に接着した光電変換素子基板1を取り外す。

【0049】図13は、光電変換素子基板1及びベース基板52とシンチレータ付き光ファイバプレート3とを貼り合わせる工程の説明図である。なお、図13

(a)及び図13(c)は構造断面図、図13(b)は平面図としている。

【0050】ベース基板52と接着した複数の光電変換素子基板1上に、該光電変換素子基板1とファイバプレート3との間隔を一定にできるように、スペーサービーズ59を配置する。図13(a)は該スペーサービーズが散布された後の画像入力装置の構造断面図である。スペーサービーズ59はアルコール、ケトン等の揮発性の液体に混合され、更にその溶液をディスペンサーやスプレー等を用いて光電変換素子基板上に散布する。つぎに図13(b)において、スペーサービーズ28を含有したシール接着剤27を複数枚で形成された光電変換素子基板1上に、撮像エリアを囲うように塗布する。そして、図13(c)のように、該シール接着剤上に、光ファイバプレートを貼り合わせる。光ファイバプレート上から加圧、加熱して、光電変換素子基板1と光ファイバプレート3の間隔を均一にしながら、シール接着剤を硬化させる。ここで光ファイバプレートと光電変換素子基板の間で、且つシール接着剤で囲われた領域を第2のセル63とする。

【0051】シール接着剤27の塗布形状には、第1の開口部38と相対する位置に第2の開口部39が設けられている。他に図14に示すタイプでも良い。図14はシール接着剤の塗布パターンを表したものであり、

(a)は本実施形態にもある第1の開口部と第2の開口部が向き合っているタイプ、(b)は第1の開口部と第2の開口部が対角位置にあるタイプ、(c)は第1、2の開口部が1辺全てを開口にしており、お互いに相対している。

【0052】該シール形状を有する理由は注入方向とリード線の配列方向に関係がある。図15は図14(a)の塗布パターン時に透明接着剤がセル内に侵入していく様子を表している。(1)において、第1の開口部38からセル63に侵入した透明接着剤5は第2の開口部39に向けて流れ始める。該透明接着剤が光電変換素子基板に接続されたリード線68付近にさしかかると、

(2)のようにリード線に沿って平行に流れていく。

(3)と(4)で、更に透明接着剤の侵入は進み、最終的には第2の開口部に到達し充填を終える。このように第1、2の開口部はリード線の配列方向に対して垂直なセル外枠辺上に設けられているので、リード線の配列に沿って接着剤が均一に侵入できる。仮に、第1、2の開口部をリード線の配列に平行なセル外枠辺上に設けると次のような不具合が生じる。

【0053】図16は、第1、2の開口部をリード線の配列に平行なセル外枠辺上に設けたセルに透明接着剤が充填されていく様子を表したものである。透明接着剤はリード線の配列方向に垂直に侵入していく。その際、リード線間に透明接着剤が回り込む前に、隣のリード線に到達してしまう。そのため接着剤が充填されない領域が発生し、これが気泡24となる。接着剤の侵入速度が大きいほどこの現象は顕著に現れる。従って、第1、2の開口部はリード線の配列方向に対して垂直なセル外枠辺上に設けなければならない。

【0054】また、シール接着剤が受光エリア上に塗布される場合、透明接着剤とシール接着剤間の界面が画像に現れないよう、二つの接着剤は屈折率や蛍光体の発光波長域における光透過率が同一であるもの、あるいは同一の材料にすることが望ましい。

【0055】図17~19は、セル内に透明接着剤を充填する工程を説明する図である。図17は、端面封止工程とTAB挿入孔封止の工程を終えた装置の構造断面図(a1)及び上面図(a2)である。第1の開口部38から透明接着剤5を充填する時、セルの密閉性を保つように、フレキシブル回路基板を引き出すベース基板内の孔と、ベース基板と光ファイバプレート間の端面の隙間に、封止剤をディスペンサーで埋める。その際、第1、第2の開口部がある光ファイバプレートの辺の端面封止部には、透明接着剤を注入及び吸引するために第4の開口部84及び第5の開口部85を設ける。さら

に、端面封止部がシール接着剤で作られた第1の開口部及び第2の開口部39を塞がないように、端面封止部と光電変換素子基板の間に空隙89を設ける。封止剤には、粘度が高く、更に硬化時間の短いものが最適であり、例えば湿気硬化型のシリコン樹脂、UV硬化型のアクリル樹脂、硬化剤付与により室温で硬化するエポキシ樹脂などがある。

【0056】図18は、セル内に透明接着剤が注入される様子を示した画像入力装置の構造断面図である。加圧ユニット43、吸引ユニット44は、ステンレスで作られた中空ハウジング49に、開口部の大きい面に軟らかいシリコンゴム48を備え、対向方向には配管50が接続された構造である。該加圧ユニット43と吸引ユニット44のゴム部を開口部38、39付近にある光ファイバプレートとベース基板の側面に接触させる。そして、ユニット押さえ板46をユニットに突き当て、ネジ47を締めていくことでユニットを開口部側面に密着させる。更に加圧ユニット43には透明接着剤5が充填されたディスペンサー11を、吸引ユニット44には真空ポンプ45を配管側に接続する。ユニットを準備した後に、吸引ユニットで真空引きしながら、一方で加圧ユニットから透明接着剤を光電変換素子基板と光ファイバプレート間の隙間に充填させていく。透明接着剤を注入する際に、シリンダー内や配管に残った気泡が隙間に侵入するが、吸引ユニットで気泡を引き抜く事ができる。ここで用いられる透明接着剤はエポキシ樹脂、シリコン樹脂、アクリル樹脂などが挙げられ、光電変換素子基板上の配線が電食されることを考えるとNa、K、Cl等のイオン不純物の含有量が10ppm以下のものが好ましい。当然のことながら可視光を光ファイバプレートから光電変換素子に伝送するため光学的には透明であることが必須である。更に、光電変換素子基板と光ファイバプレート間の隙間が1~100μと非常に狭いため、透明接着剤が入り込みやすいように、2Pa・s以下の低粘度のものを使用することが好ましい。

【0057】図19(c)では、上下の基板に圧力をかけながら、透明接着剤をUV、加熱、硬化剤付与等の硬化反応を利用して硬化させて両基板をさらに強固に接着し、且つ光電変換素子基板と光ファイバプレート間の隙間に光学的に均一な層を形成する。

【0058】さらに図19(d)では、ベース基板の孔から出ているフレキシブル回路基板を、ベース基板裏側にある、駆動あるいは演算処理用のIC58を備えたプリント回路基板57にコネクタ56を介して電気的な接続を行う。

【0059】本実施形態では放射線撮像装置について述べたが、光ファイバプレートの入力面のシンチレータを除けば実施形態1に示した指紋取得装置に、また光ファイバプレートを透明ガラスに置き換えればイメージスキャナー用の密着センサーに応用できる。

【0060】(実施形態3)図20は、本発明の第3の実施形態である画像入力装置の構造断面図である。本実施形態では、少なくとも透明接着剤を加圧及び吸引する開口部が設けられた箇所は、光ファイバースプレートの対し光電変換素子基板のほうが長く、その断面形状は階段状となっている。

【0061】図21は、透明接着剤を注入するプロセスを示した第3の実施形態である画像入力装置の構造断面図である。78と79は本実施形態に用いる加圧ユニット及び吸引ユニットである。該ユニットは、直方形状でステンレス製の中空ハウジング80、該ハウジングに直角状に取り付けられたゴム部81、配管50からなる。該ユニットは、ゴムを取り付けた2辺を、一辺は光ファイバースプレートの側面、もう一辺は光電変換素子基板の表面に接触させる。透明接着剤は、配管50から中空ハウジングに入り、ゴム部角に設けられたスリット孔82を通じて第3のセル8内へ流れ込む。

【0062】以上のように、開口部がある箇所では光ファイバースプレートに対し光電変換素子基板を長くして階段状にし、且つ直方形状したユニットを使用することで、開口部側の光ファイバースプレートと光電変換素子基板の貼り合せ位置が多少ずれても、ユニットを光ファイバースプレートの側面方向と平行に調整することで真空リークすることなく容易に密着させることが可能となる。これより、光ファイバースプレートと光電変換素子基板との精密なアライメント作業が不要になり、スベックダウンによる装置の低価格化や、作業時間の低減で製品自体の価格を下げるができる。本実施形態では、開口部が設けられた箇所は光ファイバースプレートに対し光電変換素子基板が長いものに限定しているが、光ファイバースプレートが長くても良い。

【0063】(実施形態4)図22は、本発明の第4の実施形態である画像入力装置の構造断面図である。86は本実施形態である画像入力装置である、該装置は、光電変換素子基板1が基板保持用接着剤51を介してベース基板52に接着されている。光電変換素子基板の受光面25に入射した光学像は光電変換作用により電気信号に変換され、光電変換素子上にある引出し電極53と電極上にあるパンプ54を介してフレキシブル回路基板55に転送される。フレキシブル回路基板55はベース基板に設けられた孔62を通してベース基板裏側にある駆動あるいは演算処理用のIC58を備えたプリント回路基板57にコネクタ56を介して接続されている。フレキシブル回路基板55に転送された電気信号はプリント回路基板57で信号処理をされ外部に出力される。

【0064】光ファイバースプレート3は出力面が光電変換素子の受光面25に対向しており、両基板間の外周部にはスペーサービーズ28を含んだシール接着剤27で両基板を接合している。光電変換素子基板上に形成されたシール接着剤の塗布パターンは点形状もしくは直線形

状で構成され、光電変換素子基板外周を全て囲うのではなく、第1の開口部38、これに対向した位置に第2の開口部39、光電変換素子基板の4隅に第3の開口部92~95を設けている。該シール接着剤で囲われた領域を第4のセル96と称す。

【0065】60は端面封止部を示す。端面封止材は光電変換素子基板の外周にあり、光ファイバースプレートとベース板の間隙に充填されている。第1、第2の開口部がある光ファイバースプレートの辺では、透明接着剤を注入及び吸引するための第4の開口部84及び第5の開口部85を除いて、端面封止材を光ファイバースプレートの端面から光電変換素子基板に向け、端面封止材と光電変換素子基板の間に空隙が存在するように充填する。以後、この空隙は接着溜め91と称する。一方、シール接着剤の開口部が設けられていない2辺では、端面封止材は光ファイバースプレートの端面から光電変換素子基板間に空隙をもたずに充填されている。61はTAB穴埋め封止材である。後述する透明接着剤を注入するプロセスにおいて、いずれの封止材も、加圧ユニット78、セル96、吸引ユニット79でつながれた経路で真空リークさせないために施されているものである。

【0066】第3の実施形態で記述された加圧ユニット78を第4の開口部84に押し付け、透明接着剤5をセル内に流し込む。一方では、同じく第3の実施形態で記述された吸引ユニット79を第5の開口部85に接触させ、該ユニット内を真空ポンプで引き、セル内の透明接着剤5を吸引させる。その際、開口部85を真空ポンプで吸引するので、光ファイバースプレートと固体撮像素子基板間の中空部であるセル96が減圧されて基板同士が近づこうとする。但し、基板の外周部はスペーサービーズ28入り接着剤27で固定されているので、基板中央部の一部が密着する。この状態で注入を行うと密着部には透明接着剤が入らない。基板が大きくなれば密着面積が更に大きくなり透明接着剤のない領域がさらに増加する。そこで、これを解消するために基板全面にスペーサービーズ59を配置して基板同士が近づかないようにしている。

【0067】また、開口部での光ファイバースプレート、光電変換素子基板、ベース基板の3者の位置関係は、光ファイバースプレートに対しベース基板は外側に張り出し、且つ、光電変換素子基板は光ファイバースプレートの内側に位置している。

【0068】第3の実施形態で前述したように、加圧、吸引ユニットとセルとの密閉を簡単に行うには、光ファイバースプレートとベース基板の端面を同位置にするよりは、どちらかの基板が外側に張り出しているほうが良い。本実施形態では、ベース板のほうが長く記載されているが、光ファイバースプレートが長くても良い。

【0069】第3の実施形態にあげられた加圧及び吸引ユニット78、79を用い、光ファイバースプレートの端

面とベース板上面に該ユニットのゴムを押し付ける。その際、ゴム部には密閉性を上げるため約3MPaの高い圧力がかかる。仮に、光電変換素子基板が光ファイバプレートより大きいとゴム部に接触してしまい、光電変換素子基板表面にある半導体素子や配線が破壊されてしまう。また、光電変換素子基板が光ファイバプレートより小さくても、本実施形態のように開口部84近傍にTAB配線がある場合は、TAB配線も光ファイバプレートの内側に入れなければならない。

【0070】次に図23から図37をもとに画像入力装置86を製作するためのプロセスを説明する。

【0071】図23はダイシング工程を表した図で、薄膜半導体プロセスによって製作されたセンサーウェハー41を所定のスライスラインに沿ってダイシングブレード42で切断し、1チップの光電変換素子基板1にする。該光電変換素子基板には入出力用の引出し電極53が設けられ、図24のように電極上にはスタッドバンプ方式やメッキなどでバンプ54が形成されている。更に図25において、バンプ54とフレキシブル回路基板55のインナーリード68とを超音波により金属間接合する。そして、固体撮像素子基板1の端部でインナーリード68を図面下側に向けて90°程度曲げる。

【0072】図26は光電変換素子基板1とベース基板52との接着工程を示す図である。ベース基板52上に、紫外線、湿気、硬化剤付与で硬化するシリコン、アクリル、エポキシ、ポリウレタン樹脂等の基板保持用の接着剤51を塗布する。そして、ベース基板52に設けられた長孔62にフレキシブル回路基板55を挿入し、それから光電変換素子基板1とベース基板52とを密着させた後に、紫外線を照射する、あるいは加圧するなどして接着する。なお、ここでは、ベース基板52には、光電変換素子基板1との間における熱膨張率などを考量して、ガラス又はバーマアロイ（鉄+ニッケル）合金を用いるのが好ましい。

【0073】次に、図27では、ベース基板の長孔62が設けられた箇所に、光電変換素子基板1のある面から孔を塞ぐようにマスキングテープ83を貼る。孔の塞がない面からディスペンサーで接着剤を塗布し、孔に充填させて孔埋め封止部61を形成する。ここで用いる封止材にはエポキシ樹脂、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂などが挙げられる。但し、加熱硬化する樹脂は、温度を上げると粘度が低下し、マスキングテープとベース基板の隙間から流れ出すために適さない。縮合型液状シリコンゴムや硬化剤付加型のエポキシ、シリコン、アクリル接着剤のように温度を上げなくても硬化する樹脂や紫外線硬化型のエポキシ、シリコン、アクリル接着剤などが好ましい。また、信頼性試験の観点から、該封止材は固体撮像素子基板に接触するので、配線が電食されることを考慮に入れ、Na、K、Cl等のイオン不純物の含有量が10ppm以下のもの

が好ましい。以上のことを考慮し、本実施形態では、粘度が60～80Pa・S程度で、1成分系の縮合型液状シリコンゴムを採用している。

【0074】前述したように、ベース基板52と接着した光電変換素子基板1上に、該撮像素子基板1と光ファイバプレート3との間隔を保持できるように、スペーサービーズ59を配置する。図28にスペーサービーズを配置するプロセスを示す。シリンジ内にスペーサービーズ59を少量入れ、均一に配置されるようシリンジの先端部に複数分岐したニードル87を取り付ける。シリンジ内に圧力をかけ、スペーサービーズがニードルから噴射する。ここでは乾式で散布したが、スペーサービーズをアルコール、ケトン等の揮発性の高い液体に混合し、これをシリンジ内にいれて噴射させる、いわゆる湿式散布でも良い。

【0075】図29と図30は、ベース基板52上の光電変換素子基板1及び光ファイバプレート3とを貼り合わせる工程の説明図である。図29は、シール接着剤塗布の工程図、図30は貼り合せ工程を示す。図29では、スペーサービーズ28を含有したシール接着剤27を光ファイバプレート3上に、撮像エリアを囲うように塗布する。シール接着剤は点形状もしくは直線形状で構成され、光ファイバプレート3外周を全て囲うのではなく、第1の開口部38、これに対向した位置に第2の開口部39、光ファイバプレート3の4隅に第3の開口部92～95を設けている。図30において、光ファイバプレートのシール塗布面と光電変換素子基板の受光面とを対向させながら、光ファイバプレートを光電変換素子基板上にゆっくりと置く。その後、光ファイバプレート上から加圧しながら、光電変換素子基板1と光ファイバプレート3の間隔を均一にし、シール接着剤を硬化させてセル96を形成する。

【0076】更に、該セルだけでは密閉度が不十分なので、図31のように端面封止処理を行う。まず、第1、第2の開口部がある光ファイバプレートの辺では、ニードルの先端をベース基板と光ファイバプレートの間に入れて封止材を塗布する。但し、透明接着剤を注入及び吸引するための第4の開口部84及び第5の開口部85を設ける。該封止材は光電変換素子基板の間に空隙を設けて、接着溜め91を形成する。一方、シール接着剤の開口部が設けられていない2辺では、封止材は光ファイバプレートの端面から光電変換素子基板間に空隙をもたずに充填されている。以上、該封止材が存在する部分を端面封止部60と呼ぶ。

【0077】第2の実施形態では、図17のように光電変換素子基板間と端面封止部60の間には隙間89があった。この構造にすると光電変換素子基板と光ファイバプレートとの間隔よりも、ベース基板と光ファイバプレートとの間隔のほうが大きくなり、注入される透明接着剤は優先的に光電変換素子基板の外側にある隙間8

9に流れていく。そのため、光電変換素子基板上に接着剤が完全に注入するまでに多くの時間を要してしまう。したがって、工数時間を短縮するためにも、シール接着剤の開口部が設けられていない辺での端面封止材部は、光ファイバプレートから光電変換素子基板間に空隙をもたず充填されているほうが好ましい。封止材にはエポキシ樹脂、シリコン樹脂、アクリル樹脂、ポリウレタン樹脂などが挙げられる。但し、これらの中で加熱硬化する樹脂は、温度を上げると粘度が低下し封止形状を維持できなくなるため好ましくない。縮合型液状シリコンゴムや硬化剤付加型のエポキシ、シリコン、アクリル接着剤のように温度を上げなくても硬化する樹脂のほうが良い。また、光ファイバプレートのように透光性のある材料であるなら、紫外線硬化型のエポキシ、シリコン、アクリル接着剤なども有効である。信頼性試験の観点から、封止材は光電変換素子基板に接触するので、配線が電食されることを考慮に入れ、Na、K、Cl等のイオン不純物の含有量が10ppm以下のものが好ましい。本実施形態では、粘度が30~80Pa・S程度で、1成分系の縮合型液状シリコンゴムを

【0078】次に透明接着剤をセル内に注入するプロセスを図32~図36に示す。図32は準備段階で、第4の開口部84近傍にある光ファイバプレートの端面とベース板上面に、加圧ユニット78のゴム部を約3MPaの圧力で押して密着させる。同様に、吸引ユニット79を第5の開口部85に押し当てる。加圧ユニットの配管部には透明接着剤を入れるためのシリンジ97、吸引ユニットの配管部には透明接着剤が真空ポンプに入らないようにするためのシリンジ98とその先に真空ポンプ

【0079】準備段階が整ったところで、図33で加圧ユニットと注入ユニット間にあるバルブ90を開め、脱泡処理が済んだ透明接着剤をシリンジ97に入れる。次に図34では、真空ポンプを稼動しセル内を真空にする。所定の真空度に達したら、バルブ90を開けることでセル内へ透明接着剤5を吸引する。第4の開口部に入った透明接着剤は端面封止部と光電変換素子基板間にある接着溜め91に充填される。接着溜めの充填が終わたら、図35で第1の開口部38と第3の開口部92、93を通過して光電変換素子基板上に侵入する。最初、シリンダー内や配管に残った気泡24がセル内へ侵入するが、第5の開口部から真空ポンプでセル内を吸引しているので、図36のように第2の開口部39や第3の開口部94、95から抜けていく。第5の開口部85にある接着溜めに透明接着剤が到達し、光電変換素子基板上に気泡がなくなったら、真空ポンプの稼動を終了する。粘度が1Pa・S程度の透明接着剤、真空度が10Paの条件で、30cm×30cmの大きさをもつ光電変換素子基板であるならば、約1時間程度で注入される。

【0080】図37で、該画像入力装置86の上下面から約0.1MPaの圧力、80℃の温度雰囲気にし、透明接着剤を硬化して光ファイバプレートと光電変換素子基板をより強固に接着する。また、セル内にはスペーサービーズが多数存在するので、光電変換素子基板と光ファイバプレート間の隙間に光学的に均一な接着層を形成される。透明接着剤は他にUVや硬化剤付与等の硬化反応のものを使用しても良い。

【0081】最後に、図38で、ベース基板の孔から出ているフレキシブル回路基板55を、ベース基板裏側にある、駆動あるいは演算処理用のIC58を備えたプリント回路基板57にコネクタ56を介して電気的に接続をする。

【0082】本実施形態を用いると、大面積の光電変換素子基板の接着剤注入に適しており、接着溜めと光電変換素子基板上に4隅の開口部を設けることで、セル内に気泡なく、しかも短時間で処理することが可能となる。その理由を実施形態2と比較して述べる。実施形態2では、透明接着剤が侵入する開口部は第1の開口部である1箇所しかなく、しかも光電変換素子基板の4隅には開口部が設けられていない。この構造であると、透明接着剤を注入するとシリンダー内や配管に残った気泡が4隅に溜まりやすくなる。光電変換素子基板が15cm×15cm程度の大きさの時には、10Pa程度の真空度であれば、6cm幅ある第2の開口部からセル内に残った気泡を取り出すことができた。しかし、光電変換素子基板が30cm×30cm程度の大きさになると、同じ幅の開口部を用いても、4隅に溜まる気泡が取り難くなる。

【0083】これを解消するには、単純に第1及び第2の開口部の幅を広げれば良い。極端に言うと、30cm×30cmの大きさである光電変換素子基板の場合、開口部のない辺のシール幅を5mmと仮定したならば、29cm幅の開口部を設ける。そうすれば、4隅に角形状のシール部がなくなるので、気泡は抜けやすくなる。

【0084】反面、あまり開口幅が大きいと、それに伴い、加圧及び注入ユニットもそれ以上に大きくなる。セルの開口部との密閉性を維持するためには、29cm以上もある長尺のユニットに均等な荷重をかけるように調整しなければならない。

【0085】本実施形態のように、光電変換素子基板をベース基板に貼り合せ、その上に光ファイバプレートをシール接着剤で貼り合わせる。その時、シール接着剤は光電変換素子基板の受光エリアを囲うように点形状もしくは直線形状で構成し、第1の開口部38、これに対向した位置に第2の開口部39、受光エリアの4隅に第3の開口部92~95を設ける。第1及び第2の開口部近傍での光ファイバプレート、光電変換素子基板、ベース基板の3者の位置関係は、光ファイバプレートに対しベース基板は外側に張り出し、且つ、光電変換素子基

板は光ファイバプレートの内側に位置している。光ファイバプレートとベース板の間隙には端面封止部がある。第1及び第2の開口部がある光ファイバプレートの辺では、第4の開口部84及び第5の開口部85をもうけ、それ以外の箇所は光電変換素子基板の間に空隙が存在するように充填して、接着溜めを形成する。一方、第1及び第2の開口部が設けられていない2辺では、端面封止部は光ファイバプレートの端面から光電変換素子基板間に空隙をもたずに充填される。以上のように第4及び第5の開口部は小さい幅で足り、簡単に加圧及び吸引ユニットとセルとの密着性を維持することができる。また、接着溜めの形成、受光エリアの4隅にある第3の開口部を配置、且つ直角形状のシール部をなくすことで、気泡のたまりを解消できる。

【0086】本実施形態を用いたシステムとして、図2のような指紋取得装置が挙げられる。また、光ファイバプレートの入力面にX線を可視光に変換する蛍光体をつければレントゲン検査や血管造影検査などの医療診断装置、半導体ICパッケージの検査に用いる非破壊検査装置などに応用することができる。さらに光ファイバプレートを透明ガラスに置き換えればイメージスキャナー用の密着センサーにもなる。

【0087】(実施形態5)図39は、第5の実施形態である画像入力装置の構造断面図と上面図である。該画像入力装置は第4の実施形態と比較して、端面封止材部の構造が異なる。そこで、該端面封止部の構造と製造方法のみを記述し、他の説明は省略する。

【0088】99はダム封止部である。該封止部は、ベース基板の4隅に位置し、直角に曲がったし字あるいは逆し字の形状をしている。該ダム封止部は直角部分が光電変換素子基板隅の端面に接触し、一方、該ダム封止部の2つの端点は光ファイバプレートの端面に達する。また、厚み方向においては、直角形状を維持したまま、ベース基板と光ファイバプレートの間を充填している。該ダム封止部は光電変換素子基板に接するため、受光エリアに入らないように高粘度(約80Pa・S)の1成分系の縮合型液状シリコンゴムを使用する。該封止材を設けることで、第1の端面封止部100と第2の端面封止部101とに分離される。第1の端面封止部は、シール接着剤の開口部がある辺で、第4の開口部及び第5開口部と、接着溜めなる空隙を設けている。また、第2の端面封止部は、シール接着剤の開口部がない辺に光ファイバプレートの端面から光電変換素子基板間に空隙なく充填される。

【0089】第2の端面封止部は、低粘度(約1Pa・S)の1成分系の縮合型液状シリコンゴムを採用し、ベース基板と光ファイバプレート間の充填処理を短時間に行っている。該ダム封止部があることで、第2の端面封止部が第3の開口部へ侵入することを妨げている。一方、第1の端面封止部は実施形態4と同様に30〜8

0Pa・Sの1成分系の縮合型液状シリコンゴムを用いている。

【0090】図40はダム封止部の形成工程、図41は光ファイバプレートとの貼り合せ工程、図42は端面封止封止工程の製造方法を表す。まず、図40で、光電変換素子基板4隅のベース基板上に、ディスペンサーを用いて1成分系の縮合型液状シリコンゴムを直角形状に塗布し、ダム封止部99を形成する。該ダム封止部の直角部分は光電変換素子基板隅の側面に接触し、封止高さは光電変換素子基板より高くなるように塗布する。そして、図41において、シール接着剤が塗布された光ファイバプレートと該ダム封止部のある光電変換素子基板とを貼り合わせる。図42で、ダム封止部を境に、第1、第2の開口部がある光ファイバプレートの辺では、ニードルの先端をベース基板と光ファイバプレートの間に挿入して封止材を塗布し、第1の端面封止部100を形成する。該第1の端面封止部は、透明接着剤を注入及び吸引するための第4の開口部84及び第5の開口部85と、第3の開口部につながる接着溜め91を形成する。一方、シール接着剤の開口部が設けられていない2辺では、封止材は光ファイバプレートの端面から光電変換素子基板間に空隙なく充填し、第2の端面封止部101を作る。封止処理が全て終えたところで、後は第4の実施形態と同様な注入プロセス、接着剤硬化プロセスを経て、本実施形態の画像入力装置を作製する。

【0091】本実施形態を用いたシステムとして、図2のような指紋取得装置が挙げられる。また、光ファイバプレートの入力面にX線を可視光に変換する蛍光体をつければレントゲン検査や血管造影検査などの医療診断装置、半導体ICパッケージの検査に用いる非破壊検査装置などに応用することができる。さらに光ファイバプレートを透明ガラスに置き換えればイメージスキャナー用の密着センサーにもなる。

【0092】(実施形態6)図43は放射線撮像システムに用いられる第6の実施形態である画像入力装置であり、該画像入力装置の上面図(a)、光電変換素子基板の中央断面図(b)とTABを挿入する孔近傍の断面図(c)を示す。

【0093】本実施形態では、複数枚(図中では10枚)の光電変換素子基板1が2次元に規則正しく配列され、基板保持用接着剤51を介してベース基板52にそれぞれ接着されている。光電変換素子基板の受光面25に入射した光学像は光電変換作用により電気信号に変換され、光電変換素子上にある引出し電極53と電極上にあるパンプ54を介してフレキシブル回路基板55に転送される。フレキシブル回路基板55はベース基板52に設けられた孔62を通してベース基板裏側にある駆動あるいは演算処理用のIC58を備えたプリント回路基板57にコネクタ56を介して接続されている。フレキシブル回路基板55に転送された電気信号はプリント

回路基板57で信号処理をされ外部に出力される。

【0094】3は光ファイバプレートで入力面側には放射線を光電変換素子により検出可能な波長の光（例えば可視光）に変換するシンチレータ（蛍光体）4が設けられ、更にシンチレータを覆うように保護樹脂7がある。一方、出力面側は光電変換素子の受光面25に対向している。

【0095】両基板間の外周部にはスペーサービーズ28を含んだシール接着剤27があり、該シール接着剤で両基板を接合している。光電変換素子基板上に形成されたシール接着剤の塗布パターンは点形状もしくは直線形状で構成され、光電変換素子基板外周を全て囲うのではなく、第1の開口部38、これに対向した位置に第2の開口部39、光電変換素子基板の4隅に第3の開口部92～95を設けている。さらに、両基板間は透明接着剤5で全面接合され、該透明接着剤の中には、接着厚みを均一にするため、スペーサービーズ59が分散されている。

【0096】また、該シール接着剤は受光エリア上に塗布するので、透明接着剤とシール接着剤間の界面が画像に現れないよう、二つの接着剤は屈折率や蛍光体の発光波長域における光透過率が同一であるもの、あるいは同一の材料にすることが望ましい。

【0097】99はダム封止部である。該封止部は、ベース基板の4隅に位置し、直角に曲がったL字あるいは逆L字の形状をしている。該ダム封止部の直角部分が光電変換素子基板の隅に接触し、一方、該ダム封止部の2つの端点はそれぞれ光ファイバプレートの端面まで達する。また、該ダム封止部は直角形状を維持したまま、ベース基板と光ファイバプレートの間を充填している。該ダム封止部は光電変換素子基板に接するため、受光エリアに該ダム封止部が入らないように高粘度（約80Pa・S）の1成分系の縮合型液状シリコンゴムを使用する。該封止部を設けることで、端面封止部は第1の端面封止部100と第2の端面封止部101とに分離される。第1の端面封止部は、シール接着剤の開口部がある側の光ファイバプレートの辺上で第4の開口部及び第5開口部とを、また該端面封止部と光電変換素子基板の間に接着溜め91なる空隙を設けている。第2の端面封止部は、シール接着剤の開口部がない辺に光ファイバプレートの端面から光電変換素子基板間に空隙なく充填される。第2の端面封止部は、低粘度（約1Pa・S）の1成分系の縮合型液状シリコンゴムを採用し、ベース基板と光ファイバプレート間の充填処理を短時間でやっている。一方、第1の端面封止部は実施形態4と同様に30～80Pa・Sの1成分系の縮合型液状シリコンゴムを用いる。61は穴埋め封止部である。

【0098】開口部での光ファイバプレート、光電変換素子基板、ベース基板の3者の位置関係は、光ファイバプレートに対しベース基板は外側に張り出し、且

つ、光電変換素子基板は光ファイバプレートの内側に位置している。あるいは、ベース基板に対し、光ファイバプレートは外側に張り出し、光電変換素子基板はベース基板の内側に位置していても良い。但し、放射線撮像装置では、前者の構造が適している。なぜならば、シンチレータ付光ファイバプレートはベース基板に比べかなりの高価格になるため、コスト面を考慮し、光ファイバプレートの面積が小さい方が有利である。

【0099】該画像入力装置を用いた放射線画像を取得するシステムについて図7を参照して説明する。X線チューブ12で発生したX線13は患者あるいは被験者14の胸部15を透過し、シンチレータを上部に実装した本発明による画像入力装置（図中では受光デバイス64に相当する）に入射する。この入射したX線には被験者14の体内部の情報が含まれている。X線の入射に対応してシンチレータが発光し、この光を光電変換して、電気的情報を得る。この情報はデジタル変換されイメージプロセッサ17により画像処理され制御室のディスプレイ18で観察できる。

【0100】また、この情報は電話回線19等の伝送手段により遠隔地へ転送でき、別の場所のドクタールームなどに設置されたディスプレイ20に表示もしくは光ディスク等の保存手段に保存することができ、遠隔地の医師が診断することも可能である。またフィルムプロセッサ21によりフィルム22に記録することもできる。

【0101】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、次の効果を得ることができる。第1の開口部で透明接着剤を加圧して注入し、第2の開口部で接着剤を吸引することで、接着層中に発生した気泡を除去することができる。これにより気泡による画像欠陥が低減し、画像品位が向上する。

【0102】さらに、第1及び第2の開口部に第1の剛性を有する基板あるいは光電変換基板を外側に長くして段差部を備え、開口部付近の段差部に、段差部に接する部分にゴム部を有する直形状の中空体であり、開口部に近い角に該中空体とゴム部にスリット孔を備えた注入及び吸引治具を装着して、第1の開口部から第2の接着剤を注入し、第1の接着剤で囲われた領域を通過した余剰な第2の接着剤を第2の開口部から吸引した後、第2の接着剤を硬化させ第1の剛性を有する基板と光電変換基板を接合する製造方法にすることで、第1の剛性を有する基板と光電変換素子基板の貼り合せ位置が多少ずれても、治具を第1の剛性を有する基板の側面方向と平行に調整することで真空リークすることなく容易に密着させることが可能となる。これより、第1の剛性を有する基板と光電変換素子基板との精密なアライメント作業が不要になり、スペックダウンによる装置の低価格化や、作業時間の低減で製品自体の価格を下げるができる。



【0103】また、第1の剛性を有する基板は光電変換基板よりも大きく、該光電変換基板は該基板よりも大きい第2の剛性を有する基板に接合され、該光電変換基板の電気信号の入出力部は光電変換基板の受光面側に設けられた入出力端子とこれに対応するフレキシブル回路基板から延長したリード線を互いに接続し、該リード線を折り曲げ、該フレキシブル回路基板を第2の剛性を有する基板に設けられた貫通孔を通して、光電変換基板の受光面とは反対側に引き出されている画像入力装置であって、第1の接着剤は直線形状で該光電変換基板の受光領域の外周を囲い、第1の開口部と該第1の開口部に対向する位置にある第2の開口部と該第1の接着剤の4隅に第3の開口部を備え、且つ第1の剛性を有する基板と第2の剛性を有する基板間の外周を囲うように封止材を備え、該封止材は第1の開口部と第2の開口部がある辺に夫々第4の開口部と第5の開口部を備え、該第4の開口部と第5の開口部から光電変換基板上にある開口部との間には第2の接着剤を溜める空間を設け、一方、第1の開口部と第2の開口部がない辺では光電変換基板と接触する構造をもつ画像入力装置において、接着溜めと光電変換基板の4隅にある第3の開口部と直線形状のシール部とすることで、気泡のたまりを解消でき、さらに第4の開口部と第5の開口部の幅を小さくしても、大面積の光電変換基板に気泡なく注入することが可能となる。これより、気泡による画像欠陥が低減し、画像品位が向上する。

【0104】さらに、複数の光電変換基板を2次元的に配置して大面積光電変換基板とし、第1の剛性を有する基板は該大面積光電変換基板よりも大きく、該大面積光電変換基板はこれよりも大きい第2の剛性を有する基板に接合され、各光電変換基板の電気信号の入出力部は光電変換基板の受光面側に設けられた入出力端子と、各光電変換基板の縁部で、これに対応するフレキシブル回路基板から延長したリード線を互いに接続し、該リード線を折り曲げて光電変換基板相互の隙間を通して、該フレキシブル回路基板を第2の剛性を有する基板に設けられた貫通孔を通して、光電変換基板の受光面とは反対側に引き出されている画像入力装置であって、第1の接着剤は該大面積光電変換基板の受光領域の外周を囲い、第1の開口部と該第1の開口部に対向する位置にある第2の開口部と該第1の接着剤の4隅に第3の開口部を設け、該第1と2の開口部が入出力用のリード線の配列方向と延長線上に備え、また、第1の剛性を有する基板と第2の剛性を有する基板間の外周を囲うように封止材を備え、該封止材は第1の開口部と第2の開口部がある辺に夫々第4の開口部と第5の開口部を備え、該第4の開口部と第5の開口部から光電変換基板上にある開口部との間には第2の接着剤を溜める空間を設け、一方、第1の開口部と第2の開口部がない辺では光電変換基板と接触していることを特徴とする画像入力装置にすることで、

第1、2の開口部を入出力のリード線の配列方向と接着剤の侵入方向とが平行に近い状態となって気泡の発生を防ぎ、画像品位が向上する。

【0105】また、第1の接着剤及び第2の接着剤中にスペーサービーズを配置することで、製品毎の接着層厚みのばらつきを抑えて安定な品質を保証する。

【0106】また、第1の接着剤と第2の接着剤を光電変換基板が感知する波長領域で屈折率が同じであるかもしくは同一材料にすることで、屈折率差による境界線を見えなくすることが可能となり、画像欠陥のない良質な画像を得ることができる。

【0107】また、接着剤は第1、2の開口部あるいは第4、5の開口部以外には、はみ出さないため、接着剤の除去部分は開口部のみとなる。そのため、除去作業が簡便になり工数を削減できる。その結果、画像入力装置のコストを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態を示す画像入力装置の構造断面図及び上面図

20 【図2】第1の実施形態である画像入力装置を用いた指紋取得システムの模式図

【図3】第1の実施形態である画像入力装置における、ダイシング工程から光ファイバプレート貼り合せ工程までのプロセス図

【図4】第1の実施形態である画像入力装置における、透明接着剤注入工程のプロセス図

【図5】第1の実施形態である画像入力装置における、接着剤硬化工程から電気実装工程までのプロセス図

30 【図6】第2の実施形態を示す画像入力装置の構造断面図及び上面図

【図7】第2の実施形態である画像入力装置を用いたX線診断システムの模式図

【図8】第2の実施形態である画像入力装置の光電変換素子基板の平面図

【図9】第2の実施形態である光電変換素子基板の入出力端子部と外部回路との接合部位を示す構造断面図及び上面図

【図10】第2の実施形態である光電変換素子基板に接続されたインナーリードを曲げる様子を示す構造断面図

40 【図11】第2の実施形態である画像入力装置において、隣接した光電変換素子基板のつなぎ目を表す構造断面図及び上面図

【図12】第2の実施形態である画像入力装置における、ベース基板と光電変換素子基板とを貼り合わせるプロセスを示す図

【図13】第2の実施形態である画像入力装置における、光電変換素子基板と光ファイバプレートとを貼り合わせる図

50 【図14】第2の実施形態である画像入力装置における、数種類のシール接着剤の塗布パターンを示した図



【図15】図14で示された塗布パターン(a)のセルに、透明接着剤を注入する過程を示した図

【図16】第1、2の開口部をリード線の配列に平行なセル外枠辺上に設けた場合での、透明接着剤をセル内に注入する過程を示した図

【図17】端面封止工程とTAB挿入孔封止の工程を終えた第2の実施形態である画像入力装置の構造断面図

【図18】セル内に透明接着剤が注入される様子を示した第2の実施形態である画像入力装置の構造断面図

【図19】接着剤硬化工程から電気実装組み立て工程を示した第2の実施形態である画像入力装置の構造断面図

【図20】第3の実施形態を示す画像入力装置の構造断面図及び上面図

【図21】セル内に透明接着剤が注入される様子を示した第3の実施形態である画像入力装置の構造断面図

【図22】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の構造断面図及び上面図

【図23】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(ダイシング工程)の説明図

【図24】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(バンプ形成工程)の説明図

【図25】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(インナーリード接続及び曲げ工程)の説明図

【図26】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(ベース板接着工程)の説明図

【図27】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(孔埋め封止工程)の説明図

【図28】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(スペーサー散布工程)の説明図

【図29】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(シール塗布工程)の説明図

【図30】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(光ファイバプレート貼り合せ工程)の説明図

【図31】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(端面封止工程)の説明図

【図32】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(注入工程)の説明図

【図33】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(注入工程)の説明図

【図34】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(注入工程)の説明図

【図35】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(注入工程)の説明図

【図36】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(注入工程)の説明図

【図37】本発明の第4の実施形態である画像入力装置の製造方法(接着剤硬化工程)の説明図

【図38】本発明の第4の実施形態である画像入力装置

の製造方法(電気実装工程)の説明図

【図39】本発明の第5の実施形態である画像入力装置の構造断面図及び上面図

【図40】本発明の第5の実施形態である画像入力装置の製造方法(ダム封止部形成工程)の説明図

【図41】本発明の第5の実施形態である画像入力装置の製造方法(光ファイバプレート貼り合せ工程)の説明図

【図42】本発明の第5の実施形態である画像入力装置の製造方法(端面封止工程)の説明図

【図43】本発明の第6の実施形態である画像入力装置の構造断面図及び上面図

【図44】従来の画像入力装置の構造断面図

【図45】従来の画像入力装置での、透光性基板と光電変換基板との貼り合せを示したプロセス図

【図46】従来の画像入力装置を用いたX線診断システムの模式図

【図47】従来の貼り合せプロセスで気泡が発生するメカニズムを示した図

【符号の説明】

1 光電変換素子基板

2 スタッドバンプ

3 光ファイバプレート

4 シンチレータ

5 透明接着剤

6 フレキシブルプリント回路基板(FPC)

7 保護樹脂

8 異方性導電接着剤

9 基板1上の接続端子

30 10 FPC上の接続端子

11 ディスペンサー

12 X線チューブ

13 X線

14 被験者

15 胸部

16 従来の画像入力装置

17 イメージプロセッサ

18 制御室のディスプレイ

19 電話回線

40 20 ドクタールームのディスプレイ

21 フィルムプロセッサ

22 フィルム

23 光電変換素子基板上の配線

24 気泡

25 光電変換素子基板の受光面

26 傾斜をもった光ファイバプレート

27 シール接着剤

28 スペーサービーズ

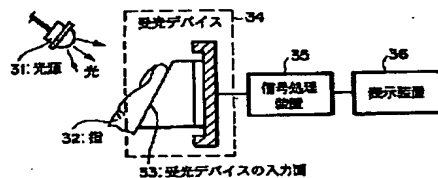
29 リード端子

50 30ハウジング

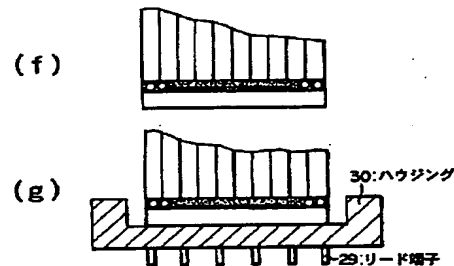
31 光源  
 32 指  
 33 (受光デバイス) 光ファイバプレートの入力面  
 34 受光デバイス  
 35 信号処理装置  
 36 表示装置  
 37 光ファイバプレートの出力面  
 38 第1の開口部  
 39 第2の開口部  
 40 第1のセル  
 41 センサーウェハー  
 42 ダイシングブレード  
 43 加圧ユニット  
 44 吸引ユニット  
 45 真空ポンプ  
 46 ユニット押さえ板  
 47 突き当てネジ  
 48 ゴム  
 49 中空ハウジング  
 50 配管  
 51 基板保持用接着剤  
 52 ベース基板  
 53 引き出し電極  
 54 バンプ  
 55 フレキシブル回路基板  
 56 コネクター  
 57 プリント回路基板  
 58 駆動及び演算処理用のIC  
 59 シール接着剤に混合しないスペーサービーズ  
 60 端面封止部  
 61 孔埋め封止部  
 62 孔  
 63 第2のセル

\* 64 受光デバイス  
 65 通常画素  
 66 駆動回路  
 67 周辺画素  
 68 インナーリード  
 69 有機絶縁層  
 70, 71 保持台  
 72 治具  
 73 アライメントヘッド  
 74 アライメントカメラ  
 75 ステージ  
 76 検査治具  
 77 不良チップ  
 78 直方形状した加圧ユニット  
 79 直方形状した吸引ユニット  
 80 直方形状した中空ハウジング  
 81 直角状のゴム部  
 82 スリット孔  
 83 マスキングテープ  
 20 84 第4の開口部  
 85 第5の開口部  
 86 画像入力装置  
 87 分岐したニードル  
 88 第3のセル  
 89 光電変換素子基板と端面封止部との隙間  
 90 バルブ  
 91 接着溜め  
 92~95 第3の開口部  
 96 第4のセル  
 30 97, 98 シリンジ  
 99 ダム封止部  
 100 第1の端面封止部  
 \* 101 第2の端面封止部

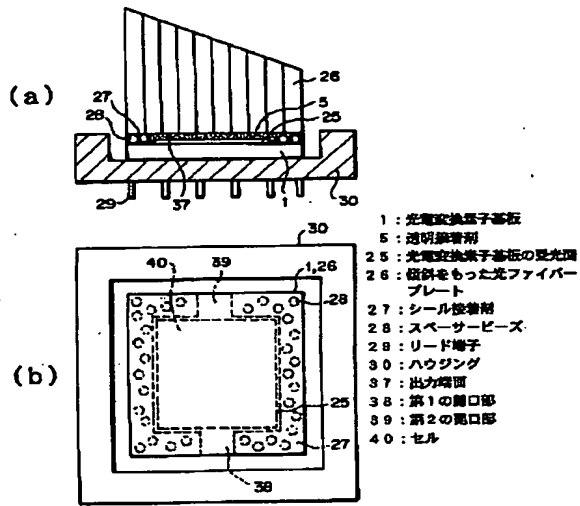
【図2】



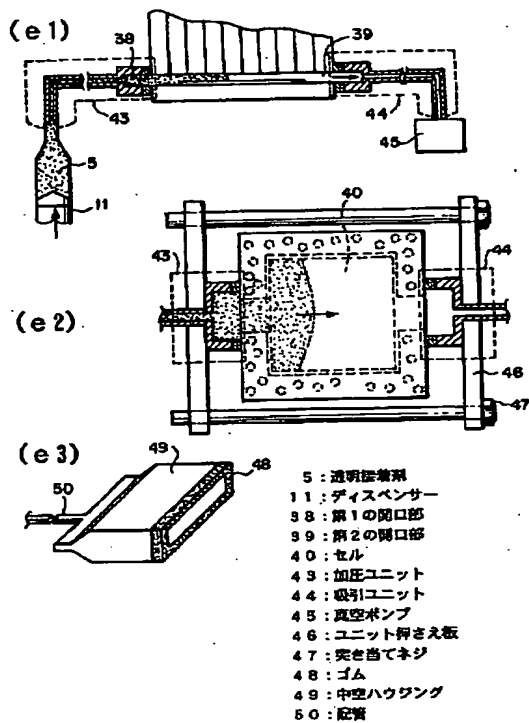
【図5】



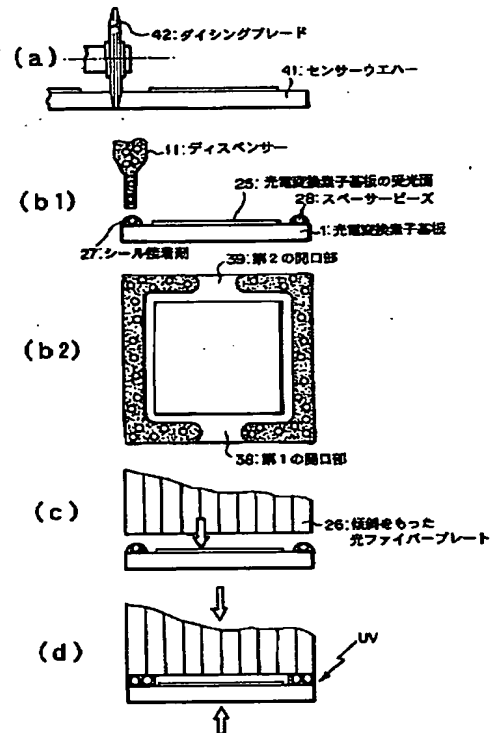
【図1】



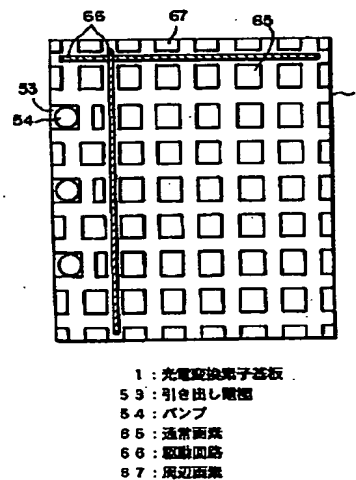
【図4】



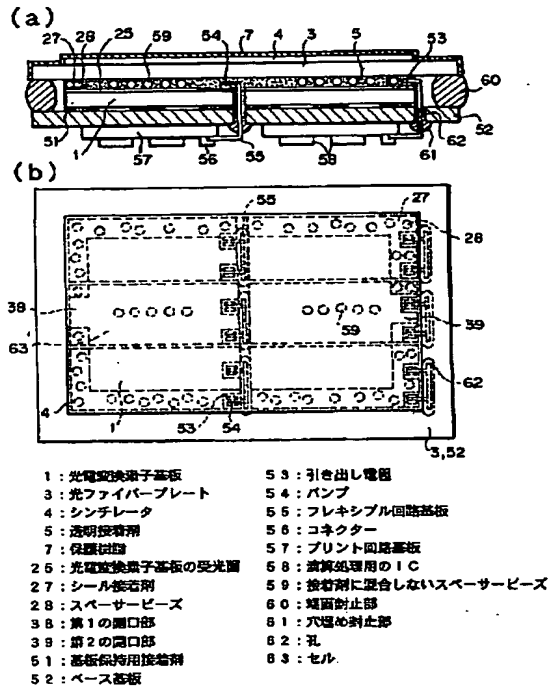
【図3】



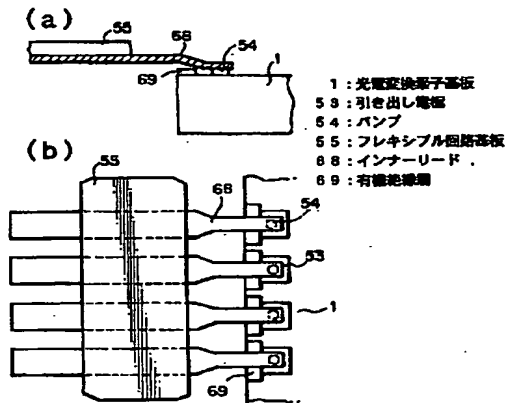
【図8】



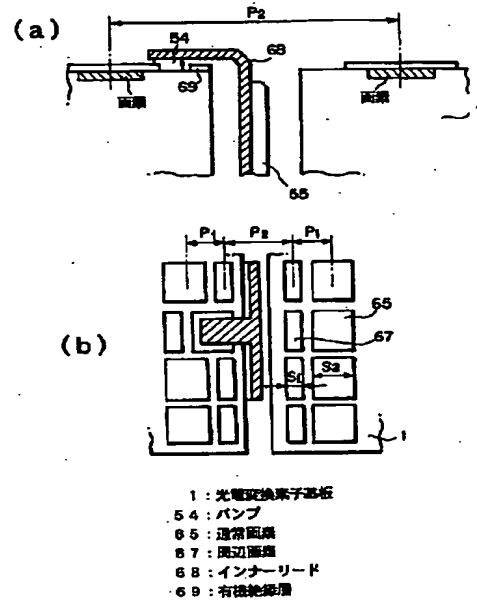
【図6】



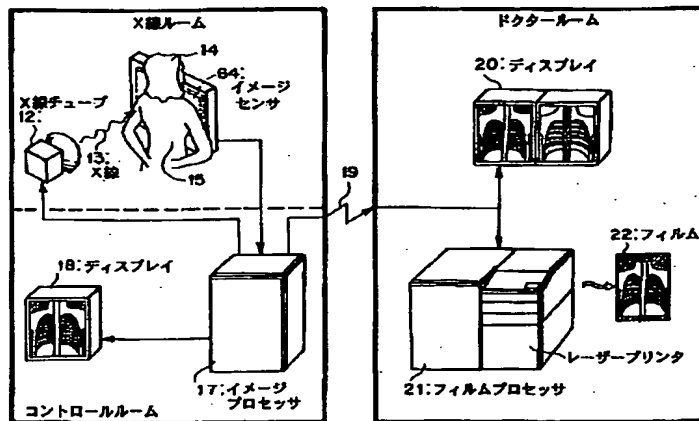
【図9】



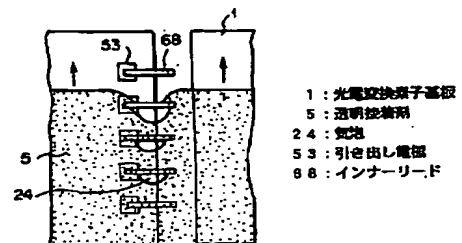
【図11】



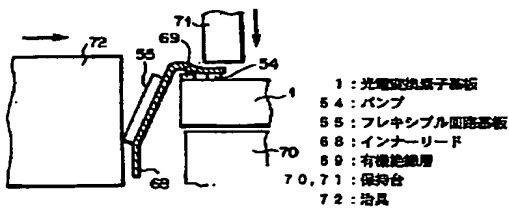
【図7】



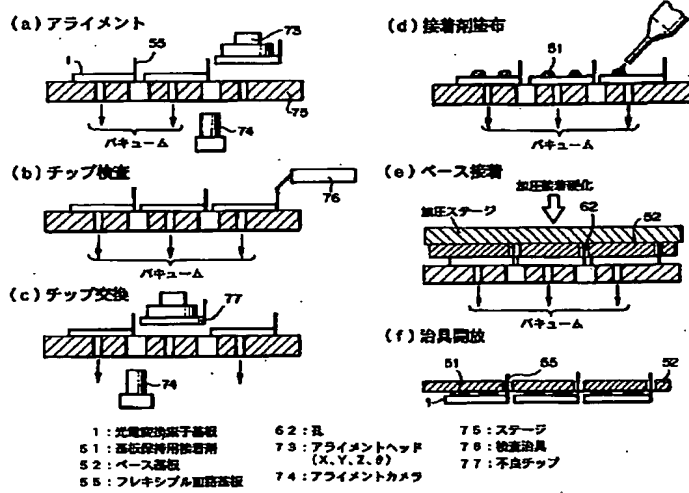
【図16】



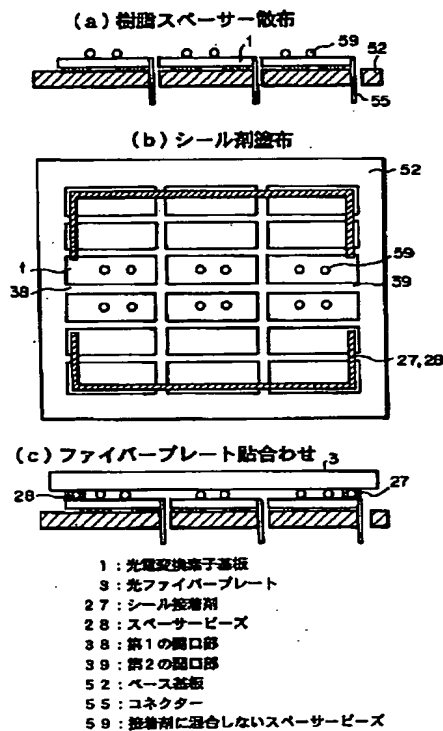
【図10】



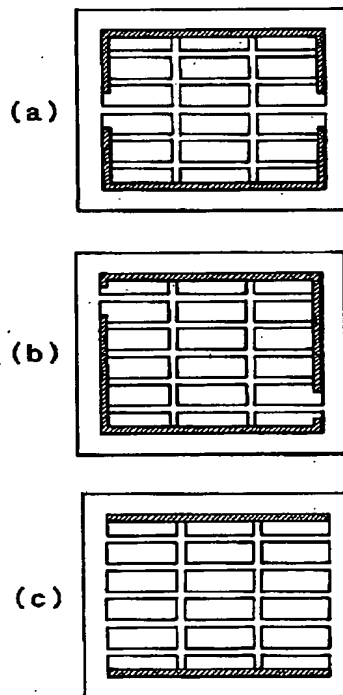
【図12】



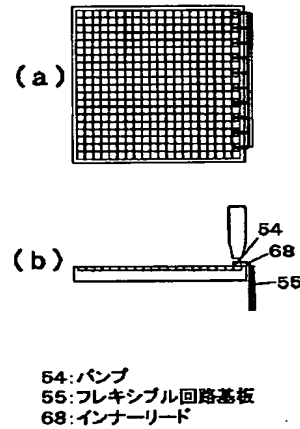
【図13】



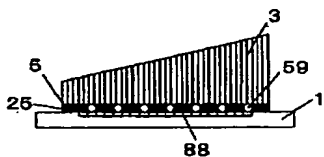
【図14】



【図25】

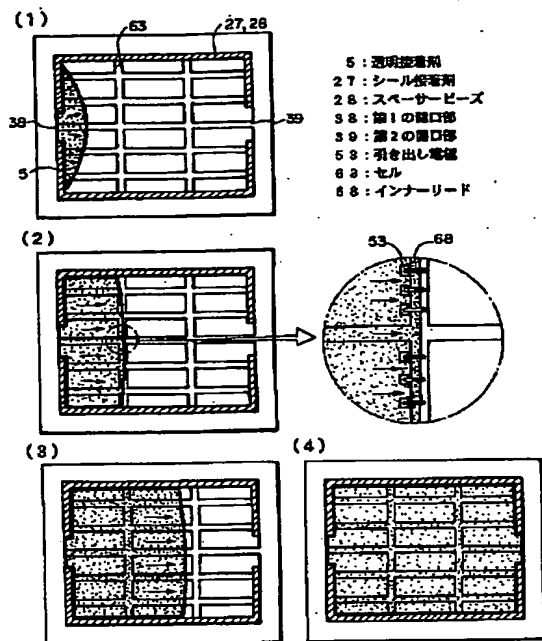


【図20】

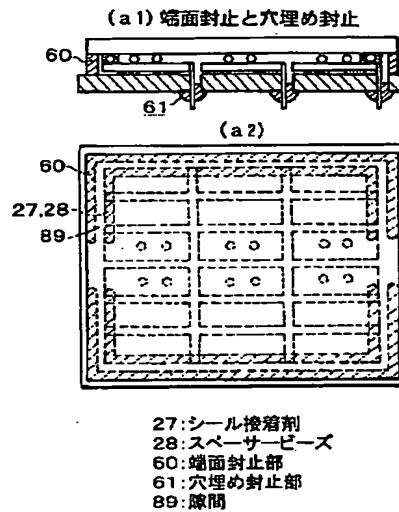


1: 光電変換素子基板  
3: 光ファイバープレート  
5: 透明接着剤  
25: 光電変換素子基板の受光面  
59: シール接着剤に混合しないスペーサービーズ  
88: セル

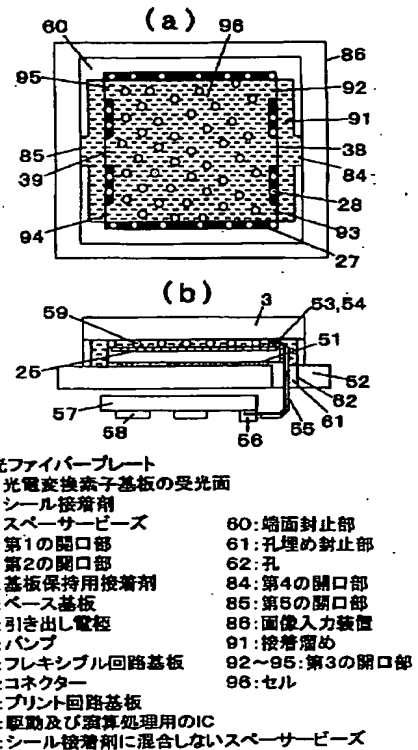
【図15】



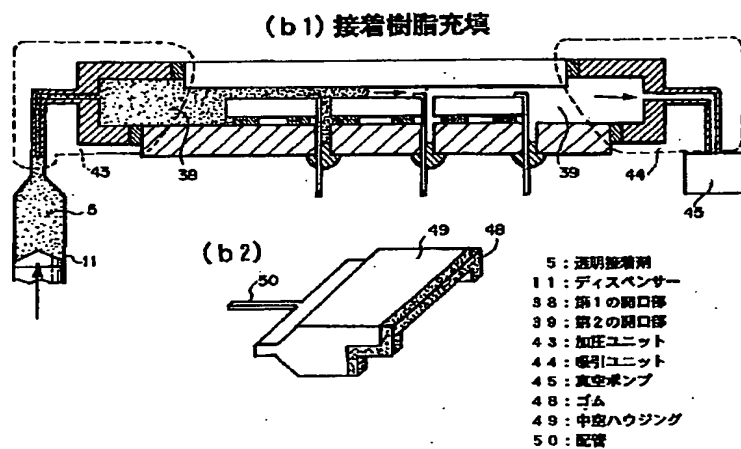
【図17】



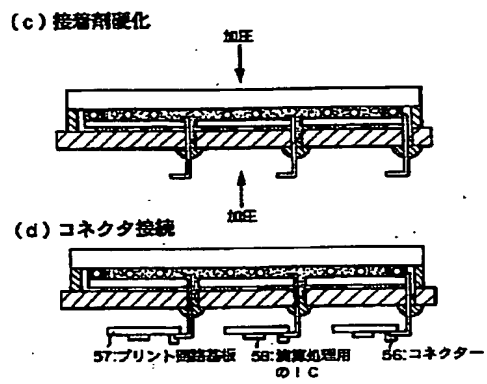
【図22】



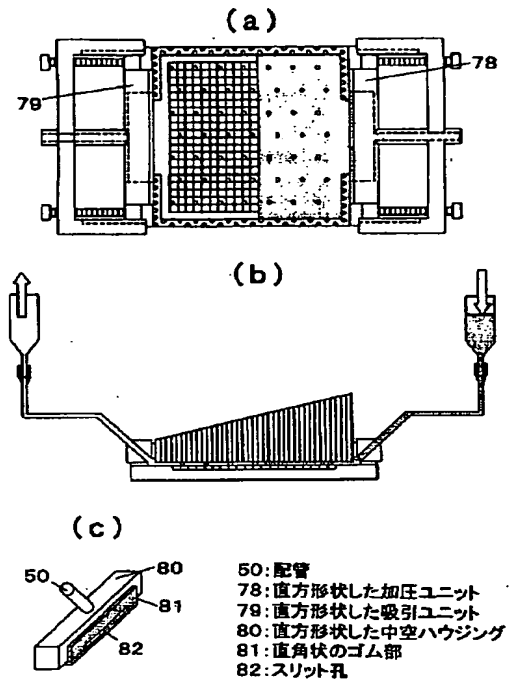
【図18】



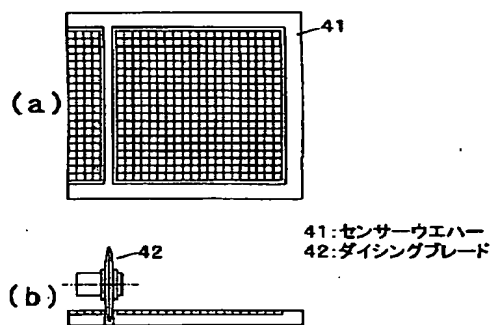
【図19】



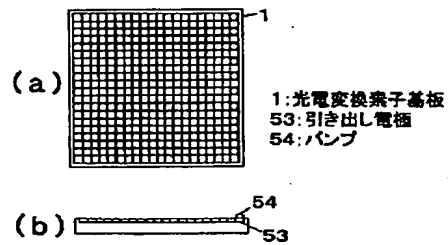
【図21】



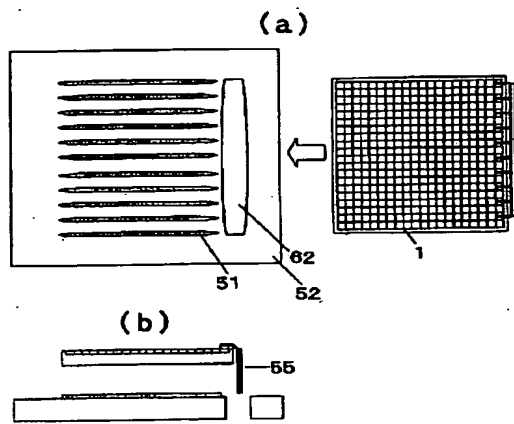
【図23】



【図24】

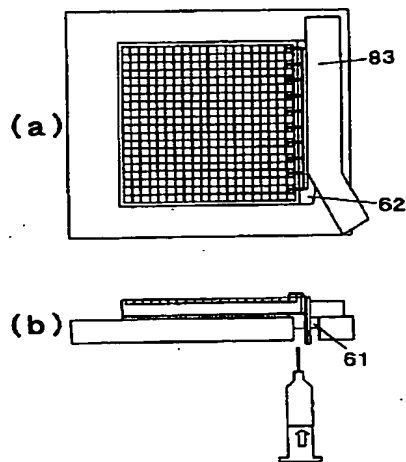


【図26】



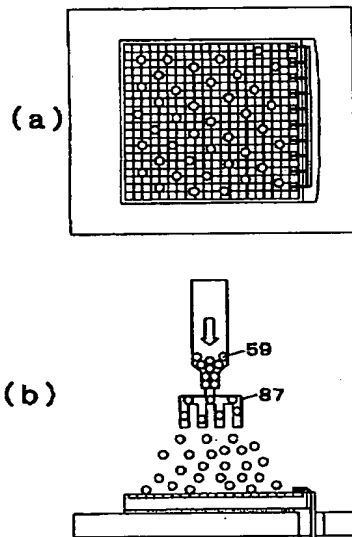
1: 光電変換素子基板  
 51: 基板保持用接着剤  
 52: ベース基板  
 66: フレキシブル回路基板  
 62: 孔

【図27】



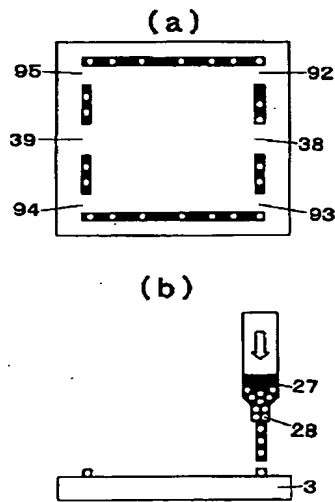
61: 孔埋め封止部  
 62: 孔  
 83: マスキングテープ

【図28】



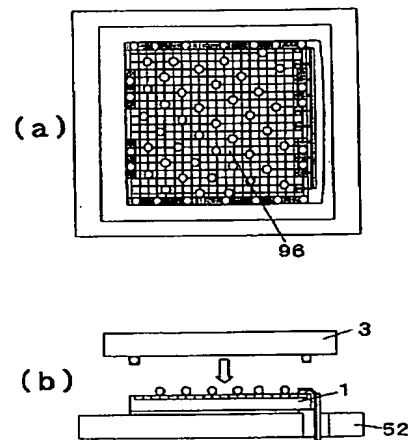
59: シール接着剤に混合しないスペーサービーズ  
 87: 分岐したニードル

【図29】



3: 光ファイバープレート  
 27: シール接着剤  
 28: スペーサービーズ  
 38: 第1の開口部  
 39: 第2の開口部  
 92~95: 第3の開口部

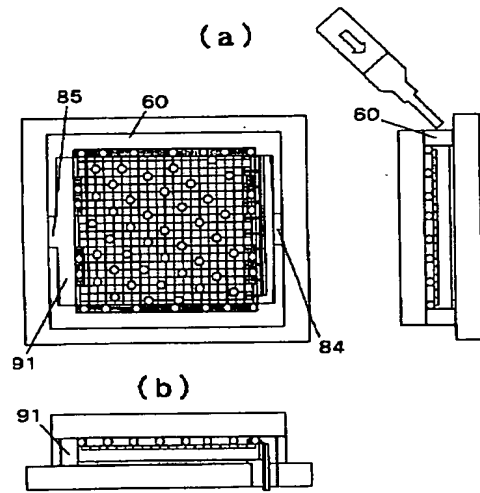
【図30】



1: 光電変換素子基板  
 3: 光ファイバープレート  
 62: ベース基板  
 96: セル

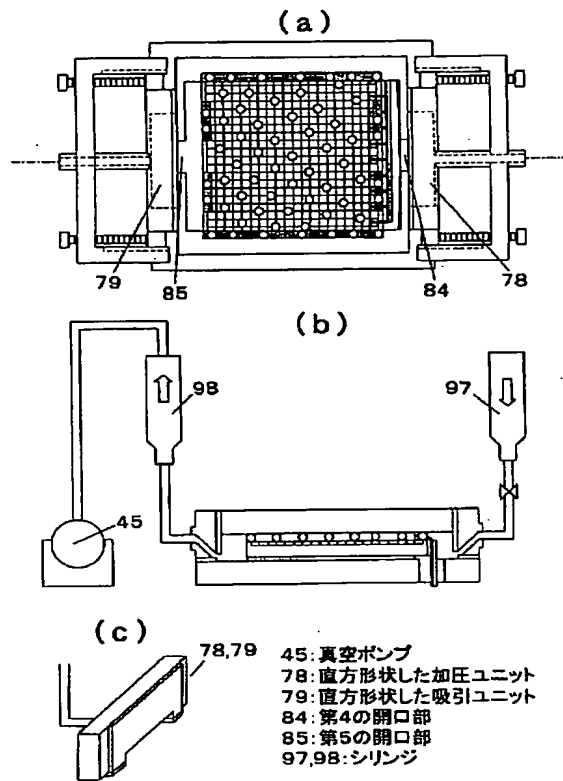


【図31】



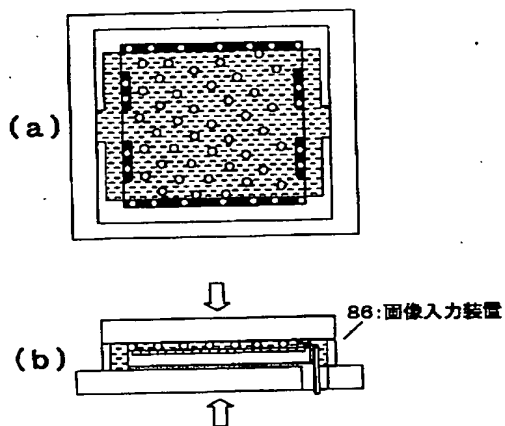
60:端面封止部  
84:第4の開口部  
85:第5の開口部  
91:接着溜め

【図32】

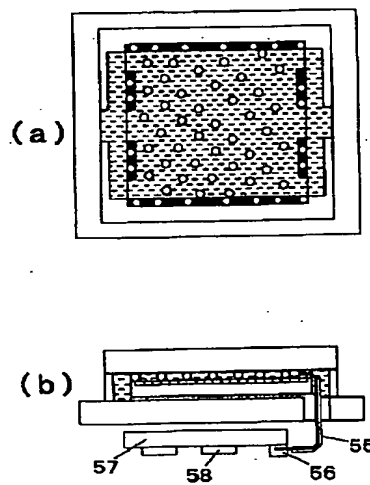


45:真空ポンプ  
78:直方形状した加圧ユニット  
79:直方形状した吸引ユニット  
84:第4の開口部  
85:第5の開口部  
97,98:シリンジ

【図37】

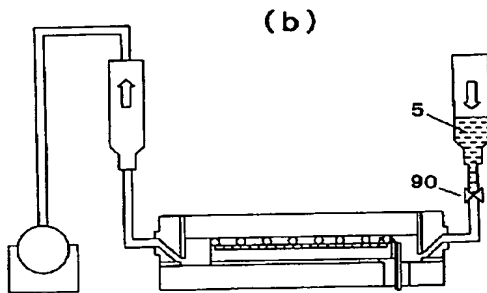
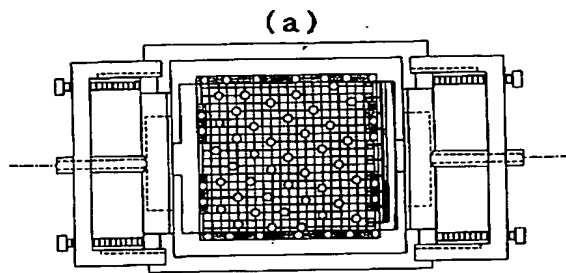


【図38】



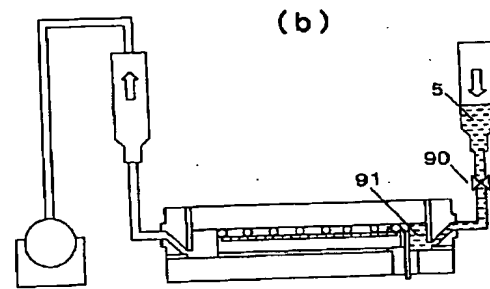
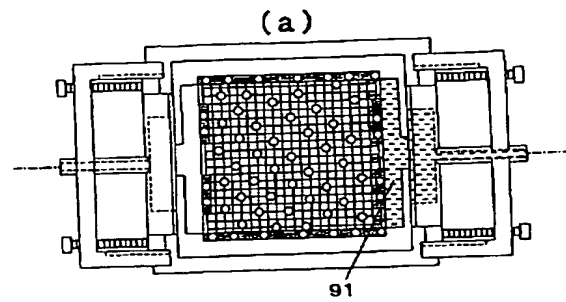
55:フレキシブル回路基板  
56:コネクタ  
57:プリント回路基板  
58:駆動及び演算処理用のIC

【図33】



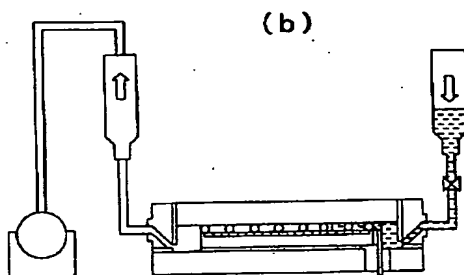
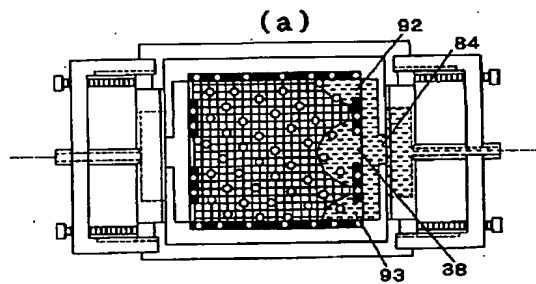
5:透明接着剤  
90:バルブ

【図34】



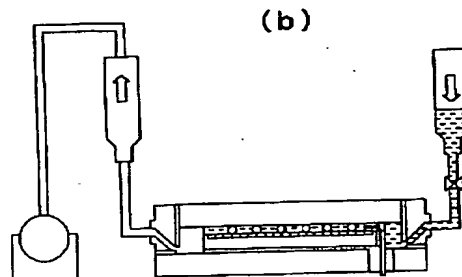
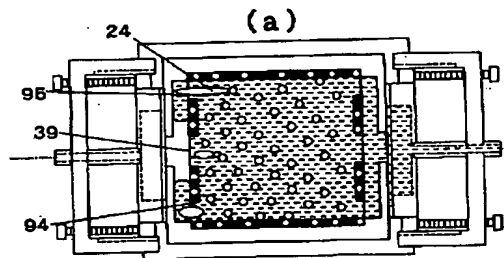
5:透明接着剤  
90:バルブ  
91:接着溜め

【図35】



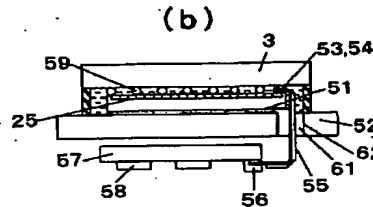
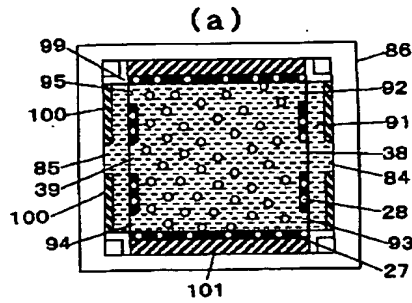
38:第1の開口部  
84:第4の開口部  
92~93:第3の開口部

【図36】



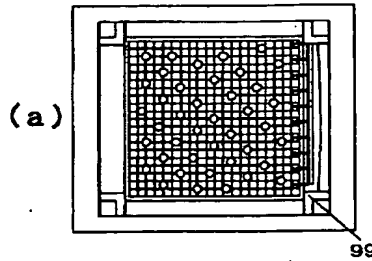
24:気泡  
39:第2の開口部  
94~95:第3の開口部

【図39】

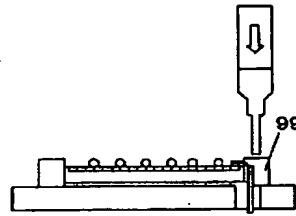


- 3: 光ファイバープレート  
 25: 光電変換素子基板の受光面  
 27: シール接着剤  
 28: スペースバー  
 38: 第1の開口部  
 39: 第2の開口部  
 51: 基板保持用接着剤  
 52: ベース基板  
 53: 引き出し電極  
 54: バンプ  
 55: フレキシブル回路基板  
 56: コネクタ  
 67: プリント回路基板  
 68: 駆動及び演算処理用のIC  
 69: シール接着剤に適合しないスペースバー  
 61: 孔埋め封止部  
 62: 孔  
 84: 第4の開口部  
 85: 第5の開口部  
 86: 通電入力装置  
 91: 接着剤  
 92~95: 第3の開口部  
 99: ダム封止部  
 100: 第1の端面封止部  
 101: 第2の端面封止部

【図40】

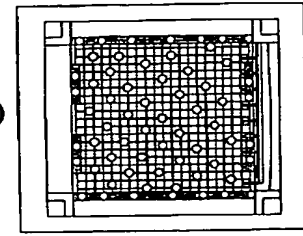


(b)



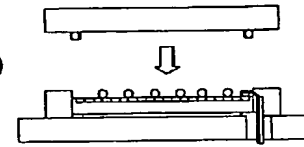
99: ダム封止部

【図41】

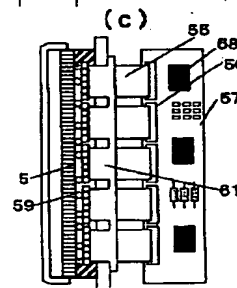
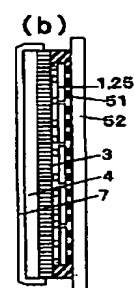
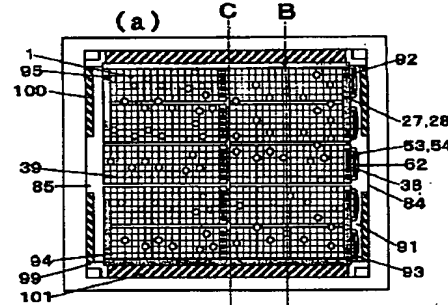


(a)

(b)



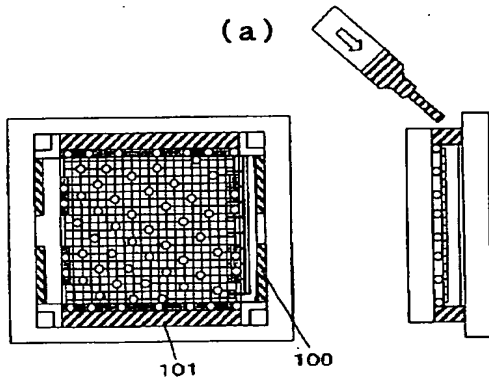
【図43】



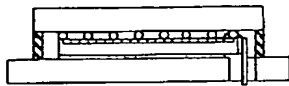
- 1: 光電変換素子基板  
 3: 光ファイバープレート  
 4: シンチレータ  
 5: 透明接着剤  
 7: 保護層  
 25: 光電変換素子基板の受光面  
 27: シール接着剤  
 28: スペースバー  
 38: 第1の開口部  
 39: 第2の開口部  
 51: 基板保持用接着剤  
 52: ベース基板  
 53: 引き出し電極  
 54: バンプ  
 55: フレキシブル回路基板  
 56: コネクタ  
 67: プリント回路基板  
 68: 駆動及び演算処理用のIC  
 69: シール接着剤に適合しないスペースバー  
 61: 孔埋め封止部  
 62: 孔  
 84: 第4の開口部  
 85: 第5の開口部  
 91: 接着剤  
 92~95: 第3の開口部  
 99: ダム封止部  
 100: 第1の端面封止部  
 101: 第2の端面封止部

【図42】

(a)

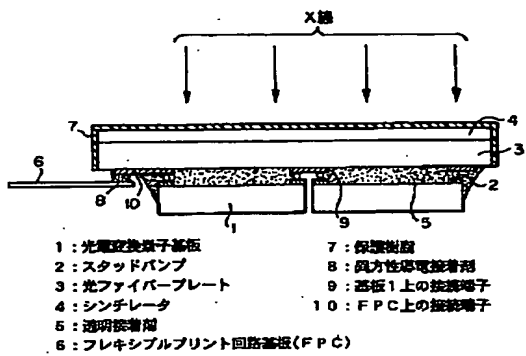


(b)

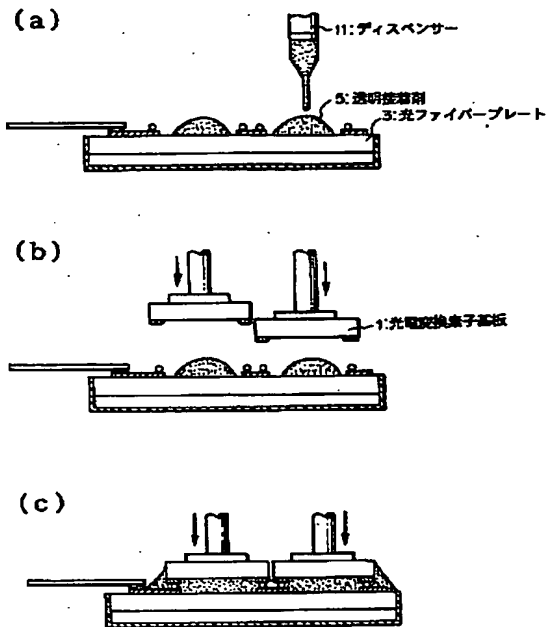


100: 第1の端面封止部  
 101: 第2の端面封止部

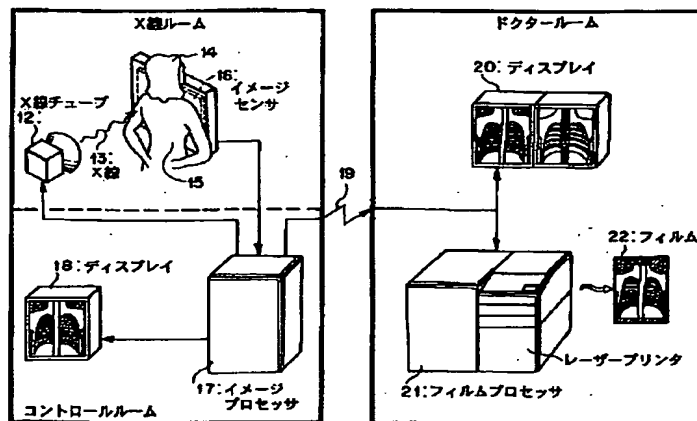
【図44】



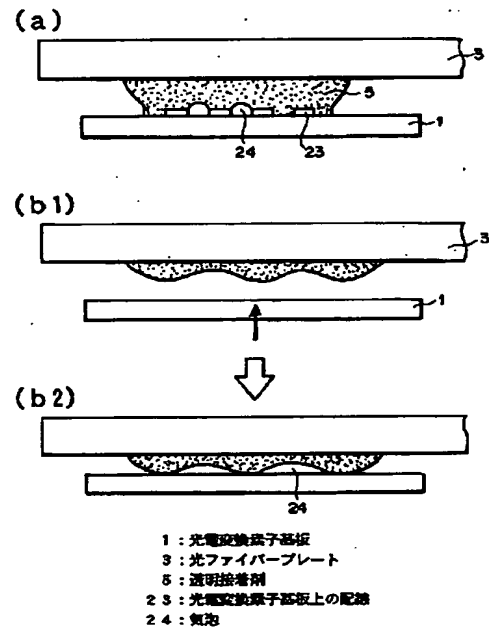
【図45】



【図46】



【図47】



- 1: 光電変換素子基板  
3: 光ファイバープレート  
5: 透明接着剤  
23: 光電変換素子基板上の配線  
24: 電池

フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | 識別記号  | F I           | タームコード (参考) |
|-------------|-------|---------------|-------------|
| H 0 4 N     | 1/028 | H 0 1 L 31/02 | B 5 F 0 8 8 |
|             | 1/04  | H 0 4 N 1/04  | E           |
|             |       | H 0 1 L 27/14 | K           |

(72)発明者 佐藤 浩司  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2G088 EE01 FF02 GG15 GG19 JJ05  
JJ09 JJ37  
4M118 AA08 AA10 AB01 BA10 BA14  
CB11 GA10 HA23 HA24 HA27  
HA31  
5B047 AA17 AA25 BB02 BB04  
5C051 AA01 BA02 DB04 DB05 DD02  
5C072 AA01 VA01  
5F088 AA11 BA03 BA16 BB03 BB07  
EA04 JA03 JA14 JA17

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**